

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-156492

(43)Date of publication of application : 03.06.2004

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

(21)Application number : 2002-321657

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.11.2002

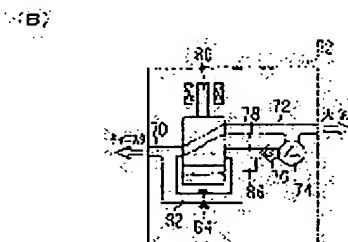
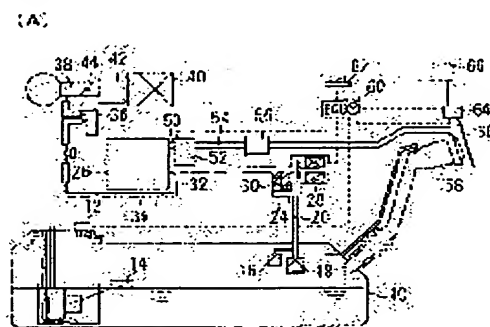
(72)Inventor : KIDOKORO TORU  
MATSUBARA TAKUJI  
HYODO YOSHIHIKO

## (54) EVAPORATED FUEL TREATMENT DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an evaporated fuel treatment device having a closing valve to seal a fuel tank for reliably preventing evaporated fuel from being emitted into the atmosphere while detecting leakage.

**SOLUTION:** A closing valve 28 is provided between a fuel tank 10 and a canister 26. A purge VSV 36 is provided in a purge passage 34. A negative pressure pump module 52 is communicated with an atmosphere hole 50 in the canister 26. The regular control includes a treatment of setting the closing valve 28 from CLOSE to OPEN while the purge VSV 36 is closed, a treatment of setting the inside of the canister 26 to be negative pressure by a pump 74 while the purge VSV 36 is closed, and the closing valve 28 is opened, and a treatment of inspecting leakage based on the resultant pressure change. The regular treatment is prohibited if evaporated fuel is possibly blown off from the canister 26 in the step of the regular treatment.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

## \* NOTICES \*

JPÖ and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is the evaporation fuel processing unit which adsorbs the evaporation fuel generated in the fuel tank, and processes it with a canister,

The blockade valve which controls the switch-on of said fuel tank and said canister,

The purge control valve which controls the switch-on of the purge path which opens said canister and internal combustion engine for free passage,

Differential pressure means forming which it is prepared [ means forming ] in the atmospheric-air hole of said canister, and generates differential pressure within and without the canister concerned,

After the blockade valve-opening valve processing which makes said blockade valve open from close after said purge control valve has closed, and said purge control valve closed and said blockade valve has opened

Differential pressure formation processing in which said differential pressure means forming is operated so that differential pressure may arise within and without said canister, A usual processing activation means including leak inspection processing in which leak of the system which combines with activation of said differential pressure formation processing, and includes the both sides of said canister and said fuel tank is inspected to usually perform processing,

A blow-by possibility decision means said to judge whether an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole of said canister in process of usually processing in advance of said initiation of usually processing,

A usual processing prohibition means to forbid said activation of usually processing when it is judged that an evaporation fuel may blow in process of said usually processing,

The evaporation fuel processing unit characterized by preparation \*\*\*\*\*.

[Claim 2]

Said blow-by possibility decision means is an evaporation fuel processing unit according to claim 1 characterized by including a blow-by possibility decision means at the time of valve opening which judges whether an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole of said canister with activation of said blockade valve-opening valve processing.

[Claim 3]

Said differential pressure formation processing includes negative pressure formation processing in which attract gas from said atmospheric-air hole, and the interior of said canister is made to negative-pressure-ize,

Said blow-by possibility decision means is an evaporation fuel processing unit according to claim 1 or 2 characterized by including a blow-by possibility decision means at the time of the negative pressure formation which judges whether an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole of said canister in the activation process of said negative pressure formation processing.

[Claim 4]

They are claim 1 characterized by including a leak detection termination means to stop activation of said leak [ in / usually / in a processing prohibition means / the evaporation fuel processing unit concerned ] detection processing thru/or the evaporation fuel processing unit of three given in any 1 term.

[Claim 5]

It has a canister leak detection processing activation means perform the canister leak detection processing including the 2nd differential-pressure formation processing in which said differential-pressure means forming is operated so that differential pressure may arise within and without said canister after said purge control valve and said blockade valve have closed, and the 2nd leak inspection processing in which leak of the system which combines with activation of said 2nd differential-pressure formation processing, and contains said canister is inspected,

They are claim 1 characterized by said thing [ that a processing prohibition means usually includes said processing switch means to usually replace with processing and to perform said canister leak detection processing ] thru/or the evaporation fuel processing unit of three given in any 1 term.

[Claim 6]

Said blow-by possibility decision means is claim 1 characterized by judging whether an evaporation fuel may blow from said atmospheric-air hole based on the quantity of gas flow which flows out of said fuel tank toward said canister with valve opening of said blockade valve thru/or the evaporation fuel processing unit of five given in any 1 term.

[Claim 7]

Said blow-by possibility decision means,

It has a tank internal pressure detection means to detect tank internal pressure,

The evaporation fuel processing unit according to claim 6 characterized by using as a characteristic value of the quantity of gas flow which flows into valve opening of said blockade valve out of said fuel tank toward said canister with said tank internal pressure.

[Claim 8]

Said blow-by possibility decision means,

It has a space volume detection means to detect the space volume in a fuel tank,

The evaporation fuel processing unit according to claim 6 or 7 characterized by using as a characteristic value of the quantity of gas flow which flows into valve opening of said blockade valve out of said fuel tank toward said canister with said space volume.

[Claim 9]

Said blow-by possibility decision means is claim 1 characterized by judging whether an evaporation fuel may blow from said atmospheric-air hole based on the evaporation fuel adsorbed state of said canister thru/or the evaporation fuel processing unit of eight given in any 1 term.

[Claim 10]

It has the oil supply tense means which makes said blockade valve a valve-opening condition at the time of oil supply,

Said blow-by possibility decision means,

It has an amount-of-adsorption presumption means at the time of the oil supply which presumes the evaporation fuel quantity with which it flowed into said canister from said fuel tank on the occasion of oil supply, and the canister concerned was adsorbed as the amount of adsorption at the time of oil supply,

The evaporation fuel processing unit according to claim 9 characterized by using the amount of adsorption as a characteristic value of said evaporation fuel adsorbed state at the time of said oil supply.

[Claim 11]

When predetermined purge conditions are satisfied, said purge control valve is opened and it has the purge control means which makes an internal combustion engine turn and purge the evaporation fuel in said canister, Said blow-by possibility decision means,

It has an amount calculation means of addition purges to compute the addition value of the evaporation fuel purged from said canister as an amount of addition purges,

The evaporation fuel processing unit according to claim 9 or 10 characterized by using said amount of addition purges as a characteristic value of said evaporation fuel adsorbed state.

[Claim 12]

Said blow-by possibility decision means,

It has an amount calculation means of after [ oil supply ] addition purges to compute the amount of addition purges after oil supply,

The evaporation fuel processing unit according to claim 11 characterized by using said amount of after [ oil supply ] addition purges as a characteristic value of said evaporation fuel adsorbed state.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to an evaporation fuel processing unit, and relates to the evaporation fuel processing unit for processing the evaporation fuel especially generated in a fuel tank, without making it emit to atmospheric air.

[0002]

[Description of the Prior Art]

The evaporation fuel processing unit equipped with a fuel tank and a canister open for free passage is known so that it may be indicated by the former, for example, JP,2001-294052,A. This equipment is equipped with the blockade valve arranged at the path which connects a fuel tank and a canister. A blockade valve is made into an open condition under the situation that the outflow of the evaporation fuel in fuel tanks, such as the time of oil supply, should be permitted. In this case, the evaporation fuel which flowed out of the fuel tank is adsorbed by the canister. The evaporation fuel by which the canister was adsorbed is purged by an internal combustion engine's inhalation-of-air path when predetermined purge conditions are satisfied. Consequently, the evaporation fuel generated in the fuel tank is processed as a fuel, without being emitted to atmospheric air.

[0003]

It has the function to judge whether the leak has produced the above-mentioned conventional equipment in equipment by the technique shown below. That is, first, after an internal combustion engine starts, this equipment detects tank internal pressure, where a blockade valve is closed. When the tank internal pressure obtained as a result is a value near the atmospheric pressure, it detects by opening a blockade valve and leaking for the whole system including the both sides of a fuel tank and a canister. When the tank internal pressure detected on the other hand where a blockade valve is closed is predetermined positive pressure or predetermined negative pressure, it judges first that the leak has not arisen into a fuel tank at the time. And it inspects whether the leak has arisen in the system by the side of a canister, closing a blockade valve after that. According to such technique, after an internal combustion engine starts, the existence of the abnormalities in a fuel tank simple substance is promptly detectable with a sufficient precision.

[0004]

[Patent reference 1]

JP,2001-294052,A

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, in the above-mentioned conventional equipment, valve opening of a blockade valve is performed regardless of the condition of a fuel tank, or the fuel adsorbed state of a canister. When a blockade valve is opened under the situation that the bottom of the situation that a lot of evaporation fuels exist in a fuel tank, or a canister is adsorbed in the evaporation fuel so much, the situation where the evaporation fuel which flows into a canister with the valve opening blows a canister, and flows into atmospheric air may arise. For this reason, in the above-mentioned conventional equipment, it was not able to prevent certainly emitting an evaporation fuel to atmospheric air during activation of leak detection.

[0006]

This invention aims at offering the evaporation fuel processing unit which can prevent certainly having been made in order to solve the above technical problems, having a blockade valve for sealing a fuel tank, and emitting an evaporation fuel to atmospheric air during activation of leak detection.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

In order that the 1st invention may attain the above-mentioned purpose, it is the evaporation fuel processing unit which adsorbs the evaporation fuel generated in the fuel tank, and processes it with a canister,

The blockade valve which controls the switch-on of said fuel tank and said canister,

The purge control valve which controls the switch-on of the purge path which opens said canister and internal

combustion engine for free passage,

Differential pressure means forming which it is prepared [ means forming ] in the atmospheric-air hole of said canister, and generates differential pressure within and without the canister concerned,

After the blockade valve-opening valve processing which makes said blockade valve open from close after said purge control valve has closed, and said purge control valve closed and said blockade valve has opened

Differential pressure formation processing in which said differential pressure means forming is operated so that differential pressure may arise within and without said canister, A usual processing activation means including leak inspection processing in which leak of the system which combines with activation of said differential pressure formation processing, and includes the both sides of said canister and said fuel tank is inspected to usually perform processing,

A blow-by possibility decision means said to judge whether an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole of said canister in process of usually processing in advance of said initiation of usually processing,

A usual processing prohibition means to forbid said activation of usually processing when it is judged that an evaporation fuel may blow in process of said usually processing,

It is characterized by preparation \*\*\*\*\*.

[0008]

Moreover, 2nd invention is characterized by including a blow-by possibility decision means at the time of valve opening which judges whether an evaporation fuel may blow said blow-by possibility decision means from the atmospheric-air hole of said canister with activation of said blockade valve-opening valve processing in the 1st invention.

[0009]

Moreover, the 3rd invention is set to the 1st or 2nd invention,

Said differential pressure formation processing includes negative pressure formation processing in which attract gas from said atmospheric-air hole, and the interior of said canister is made to negative-pressure-ize,

Said blow-by possibility decision means is characterized by including a blow-by possibility decision means at the time of the negative pressure formation which judges whether an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole of said canister in the activation process of said negative pressure formation processing.

[0010]

Moreover, 4th invention is characterized by setting they being [ any of the 1st thru/or the 3rd invention ], and including a leak detection termination means to stop activation of said leak [ in / usually / in a processing prohibition means / the evaporation fuel processing unit concerned ] detection processing.

[0011]

Moreover, the 5th invention is set they to be [ any of the 1st thru/or the 3rd invention ],

It has a canister leak detection processing activation means perform the canister leak detection processing including the 2nd differential-pressure formation processing in which said differential-pressure means forming is operated so that differential pressure may arise within and without said canister after said purge control valve and said blockade valve have closed, and the 2nd leak inspection processing in which leak of the system which combines with activation of said 2nd differential-pressure formation processing, and contains said canister is inspected,

A processing prohibition means is usually characterized by said thing [ including said processing switch means to usually replace with processing and to perform said canister leak detection processing ].

[0012]

Moreover, the 6th invention is set they to be [ any of the 1st thru/or the 5th invention ], and said blow-by possibility decision means is characterized by judging whether an evaporation fuel may blow from said atmospheric-air hole based on the quantity of gas flow which flows out of said fuel tank toward said canister with valve opening of said blockade valve.

[0013]

Moreover, 7th invention is characterized by using said blow-by possibility decision means as a characteristic value of the quantity of gas flow which is equipped with a tank internal pressure detection means to detect tank internal pressure, and flows into valve opening of said blockade valve out of said fuel tank toward said canister with said tank internal pressure in the 6th invention.

[0014]

Moreover, 8th invention is characterized by using said blow-by possibility decision means as a characteristic value of the quantity of gas flow which is equipped with a space volume detection means to detect the space volume in a fuel tank, and flows into valve opening of said blockade valve out of said fuel tank toward said canister with said space volume in the 6th or 7th invention.

[0015]

Moreover, 9th invention is characterized by judging whether based on the evaporation fuel adsorbed state of said canister, an evaporation fuel may blow said blow-by possibility decision means from said atmospheric-air hole in the 1st thru/or the 8th invention.

[0016]

Moreover, the 10th invention is set to the 9th invention,

It has the oil supply tense means which makes said blockade valve a valve-opening condition at the time of oil supply,

Said blow-by possibility decision means is equipped with an amount-of-adsorption presumption means at the time of the oil supply which presumes the evaporation fuel quantity with which it flowed into said canister from said fuel tank on the occasion of oil supply, and the canister concerned was adsorbed as the amount of adsorption at the time of oil supply, and is characterized by using the amount of adsorption as a characteristic value of said evaporation fuel adsorbed state at the time of said oil supply.

[0017]

Moreover, the 11th invention is set to the 9th or 10th invention,

When predetermined purge conditions are satisfied, said purge control valve is opened and it has the purge control means which makes an internal combustion engine turn and purge the evaporation fuel in said canister, Said blow-by possibility decision means,

It has an amount calculation means of addition purges to compute the addition value of the evaporation fuel purged from said canister as an amount of addition purges,

It is characterized by using said amount of addition purges as a characteristic value of said evaporation fuel adsorbed state.

[0018]

Moreover, the 12th invention is equipped with an amount calculation means of after [ oil supply ] addition purges by which said blow-by possibility decision means computes the amount of addition purges after oil supply, in the 11th invention, and it is characterized by using said amount of after [ oil supply ] addition purges as a characteristic value of said evaporation fuel adsorbed state.

[0019]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained with reference to a drawing. In addition, the explanation which gives the same sign to the element which is common in each drawing, and overlaps is omitted.

[0020]

The gestalt 1 of operation

[Explanation of the configuration of equipment]

Drawing 1 (A) is drawing for explaining the configuration of the evaporation fuel processing unit of the gestalt 1 of operation of this invention. As shown in drawing 1 (A), the equipment of this operation gestalt is equipped with the fuel tank 10. The tank internal pressure sensor 12 for measuring the tank internal pressure  $P_t$  is formed in the fuel tank 10. The tank internal pressure sensor 12 is a sensor which detects the tank internal pressure  $P_t$  as phase counter pressure to atmospheric pressure, and generates the output according to the detection value. Moreover, inside the fuel tank 10, the liquid level sensor 14 for detecting the oil level of a fuel is arranged.

[0021]

The vapor path 20 is connected to the fuel tank 10 through ROV (Roll Over Valve) 16 and 18. The vapor path 20 equips the middle with the blockade valve unit 24, and is open for free passage to the canister 26 in the edge. The blockade valve unit 24 is equipped with the blockade valve 28 and the relief valve 30. The blockade valve 28 is a solenoid valve of the normally closed type which will be in a valve-opening condition by closing the valve in the state of no energizing, and supplying a driving signal from the exterior. A relief valve 30 is a mechanical bidirectional check valve which consists of a forward direction relief valve which opens when the pressure by the side of a fuel tank 10 fully becomes high pressure as compared with the pressure by the side of a canister 26, and a hard flow relief valve which opens when [ that ] reverse. For example, the forward direction is set as 20kPa(s), and, as for the injection-valve opening pressure of a relief valve 30, hard flow is set as 15kPa extent.

[0022]

The canister 26 is equipped with the purge point 32. To the purge point 32, the purge path 34 is open for free passage. The purge path 34 is open for free passage to an internal combustion engine's inhalation-of-air path 38 in the edge while equipping the middle with the purge VSV(Vacuum Switching Valve) 36. The air filter 40, the air flow meter 42, the throttle valve 44, etc. are formed in an internal combustion engine's inhalation-of-air path 38. The purge path 34 is open for free passage to the inhalation-of-air path 38 on the lower stream of a river of a throttle valve 44.

[0023]

The interior of a canister 26 is filled up with activated carbon. The evaporation fuel which has flowed through the vapor path 20 is adsorbed by the activated carbon. The canister 26 is equipped with the atmospheric-air hole 50 again. To the atmospheric-air hole 50, the atmospheric-air path 54 is open for free passage through the negative pressure pump module 52. The atmospheric-air path 54 equips the middle with the air filter 56. The edge of the atmospheric-air path 54 is wide opened by atmospheric air [ near the oil supply port 58 of a fuel tank 10 ].

[0024]

As shown in drawing 1 (A), the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt is equipped with ECU60. ECU60 builds in the soak timer for carrying out counting of the elapsed time during parking of a car. The lid switch 62 and the lid opener open/close switch 64 are connected to ECU60 with the tank internal pressure sensor 12 mentioned above, and the blockade valve 28 or the negative pressure pump module 52. Moreover, the lid manual switchgear 66 is connected with the lid opener open/close switch 64 by the wire.

[0025]

The lid opener open/close switch 64 is the lock device of the wrap lid (lid of a car body) 68 about an oil supply port 58, and when a lid open signal is supplied from ECU60, or when predetermined open actuation is performed to the lid manual switchgear 66, it cancels the lock of a lid 68. Moreover, the lid switch 62 connected to ECU60 is a switch for sending the command for canceling the lock of a lid 68 to ECU60.

[0026]

Drawing 1 (B) is an enlarged drawing for explaining the detail of the negative pressure pump module 52 shown in drawing 1 (A). The negative pressure pump module 52 is equipped with the canister side path 70 which leads to the atmospheric-air hole 50 of a canister 26, and the atmospheric-air side path 72 which leads to atmospheric air. In the atmospheric-air side path 72, the pump path 78 equipped with a pump 74 and a check valve 76 is open for free passage.

[0027]

The negative pressure pump module 52 is equipped with the change valve 80 and the bypass path 82 again. The change valve 80 is in the condition (ON condition) that made the atmospheric-air side path 72 open the canister side path 70 for free passage in the state of no energizing (OFF condition), and the driving signal was supplied from the exterior, and makes the pump path 78 open the canister side path 70 for free passage. The bypass path 82 is a path which makes it flow through the canister side path 70 and the pump path 78, and equips the middle with the criteria orifice 84 of the diameter of 0.5mm.

[0028]

The pump module pressure sensor 86 is further built into the negative pressure pump module 52. According to the pump module pressure sensor 86, the pressure of the pump path 78 interior is detectable to the change valve 80 side of a check valve 76.

[0029]

[Explanation of basic actuation]

Next, basic actuation of the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt is explained.

(1) Under parking

The evaporation fuel processing unit of this operation gestalt maintains the blockade valve 28 in the clausilium condition in principle during parking of a car. If the blockade valve 28 is made into a clausilium condition, as long as the relief valve 30 has closed, a fuel tank 10 will be separated from a canister 26. Therefore, in the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt, unless the tank internal pressure  $P_t$  exceeds the forward direction injection-valve opening pressure (20kPa) of a relief valve 30, a canister 26 is not newly adsorbed in an evaporation fuel during parking of a car. Moreover, unless the tank internal pressure  $P_t$  is less than the hard flow injection-valve opening pressure (-15kPa) of a relief valve 30, air is not inhaled inside a fuel tank 10 during parking of a car.

[0030]

(2) Under oil supply

In the equipment of this operation gestalt, if the lid switch 62 is operated during a stop of a car, ECU60 will start and the blockade valve 28 will be first made into an open condition. Under the present circumstances, if the tank internal pressure  $P_t$  is high pressure from atmospheric pressure, the evaporation fuel in a fuel tank 10 will flow into a canister 26 at the same time the blockade valve 28 opens, and the activated carbon of that interior will be adsorbed. Consequently, the tank internal pressure  $P_t$  falls even near the atmospheric pressure.

[0031]

ECU60 will emit the command of the purport of which the lock of a lid 68 is canceled to the lid opener 64, if the tank internal pressure  $P_t$  falls even near the atmospheric pressure. The lid opener 64 cancels the lock of a lid 68 in response to the command. Consequently, with the equipment of this operation gestalt, after the tank internal pressure  $P_t$  becomes a value near the atmospheric pressure, open actuation of a lid 68 is attained.

[0032]

If open actuation of a lid 68 is permitted, a lid 68 will be opened, subsequently a tank cap will be opened, and oil supply of a fuel will be started after that. Since the tank internal pressure  $P_t$  is decompressed even near the atmospheric pressure before opening a tank cap, an evaporation fuel is not emitted to atmospheric air from an oil supply port 58 with the open actuation.

[0033]

ECU60 maintains the blockade valve 28 in the open condition until oil supply is completed (until a lid 68 is specifically closed). For this reason, in the case of oil supply, the gas in a tank can flow into a canister 26 through the vapor path 20, consequently good oil supply nature is secured. Moreover, since a canister 26 is



adsorbed, the evaporation fuel which flows out in this case is not emitted to atmospheric air.

[0034]

(3) Under transit

During transit of a car, when predetermined purge conditions are satisfied, control for making the evaporation fuel by which the canister 26 is adsorbed purge is performed. In this control, the duty drive of the purge VSV36 is carried out suitably, specifically opening the atmospheric-air hole of a canister 26 wide to atmospheric air by setting the change valve 80 to OFF. If the duty drive of the purge VSV36 is carried out, an internal combustion engine's 10 inhalation-of-air negative pressure will be led to the purge point 32 of a canister 26. Consequently, the evaporation fuel in a canister 26 is purged by an internal combustion engine's inhalation-of-air path 38 with the air inhaled from the atmospheric-air hole 50.

[0035]

Moreover, during transit of a car, the blockade valve 28 is suitably opened so that the tank internal pressure  $P_t$  may be maintained near the atmospheric pressure for the purpose of compaction of the pressure relief time amount before oil supply. However, the valve opening is restricted, when it restricts during the purge of an evaporation fuel, that is, inhalation-of-air negative pressure is led to the purge point 32 of a canister 26, and it is performed. Under the situation that inhalation-of-air negative pressure is led to the purge point 32, the evaporation fuel which flows into a canister 26 from a fuel tank 10 flows out of a purge point 32, without advancing into the interior deeply, and is purged by the inhalation-of-air path 38 after that. For this reason, according to the equipment of this operation gestalt, a canister 26 is not newly adsorbed in a lot of evaporation fuels during transit of a car.

[0036]

According to the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt, the evaporation fuel made to stick to a canister 26 can be restricted only to the evaporation fuel which flows out of a fuel tank 10 in the case of oil supply in principle as explained above. For this reason, according to the equipment of this operation gestalt, attaining the miniaturization of a canister 26, good exhaust air emission can be realized and good oil supply nature can be realized.

[0037]

[Explanation of malfunction detection actuation]

The function for detecting promptly abnormalities which lead to aggravation of an emission property, such as generating of a leak in a system and abnormalities of the blockade valve 28, is required of an evaporation fuel processing unit. The contents of the malfunction detection processing hereafter performed with reference to drawing 2 in order that the equipment of this operation gestalt may realize the above-mentioned function are explained.

[0038]

Drawing 2 is a timing chart for explaining the contents of the malfunction detection processing which the equipment of this operation gestalt performs. In addition, in this operation gestalt, malfunction detection processing is performed during parking of a car from the viewpoint which makes effect of various disturbance as small as possible.

[0039]

ECU60 builds in the soak timer as it mentioned already. If counting of the predetermined time (for example, 5 hours) is carried out by the soak timer, in order to start malfunction detection processing, ECU is started as shown in drawing 2 (time of day  $t_1$ ). The equipment of this operation gestalt has closed the blockade valve 28 in principle during parking of a car. For this reason, as a broken line shows in drawing 2 (E), when ECU60 is started, the tank internal pressure  $P_t$  is usually positive pressure or negative pressure.

[0040]

First, starting of ECU60 makes the blockade valve 28 an open condition from a closed state, as shown in drawing 2 (A) (time of day  $t_2$ ). If the blockade valve 28 is opened, since the interior of a fuel tank 10 will be wide opened by atmospheric air, the tank internal pressure  $P_t$  changes to the value near the atmospheric pressure after that, as shown in drawing 2 (E).

[0041]

Moreover, both the equipments of this operation gestalt make the OFF condition the pump 74 and the change valve 80 of the negative pressure pump module 52 at the time of time of day  $t_2$ . In this case, since an atmospheric pressure is led to the interior of the pump path 78, the output of the pump module \*\* sensor 86 serves as an atmospheric-pressure equivalent value.

[0042]

If the blockade valve 28 is opened in time of day  $t_2$  as explained above, each of outputs of the tank internal pressure sensor 12 and outputs of the pump module \*\* sensor 86 will serve as an atmospheric pressure equivalent value after that. For this reason, ECU60 recognizes those sensor outputs as an atmospheric pressure equivalent value, and performs proofreading processing of the tank internal pressure sensor 12 and the pump module \*\* sensor 86 based on that atmospheric pressure equivalent value. With this operation gestalt, this



proofreading processing is called "atmospheric pressure judging processing."

[0043]

Termination of atmospheric pressure judging processing switches [ next ] the change valve 80 to ON condition from an OFF condition, as shown in drawing 2 (B) (time of day t3). In this phase, since the purge VSV36 is closed, if the change valve 80 is made into ON condition, a system including a canister 26 and a fuel tank 10 will serve as a closed space. In this case, each of outputs of a tank internal pressure sensor and outputs of the pump module \*\* sensor 86 shows the change according to the generating situation of the evaporation fuel in a fuel tank 10, or the liquefaction condition of an evaporation fuel (refer to the broken line in drawing 2 (E) and drawing 2 (F)).

[0044]

Then, after it changes ECU60 in time of day t3 and it makes a valve ON condition, it is based on the output of the tank internal pressure sensor 12, or the output of the pump module \*\* sensor 86, and presumes the generating situation (or liquefaction situation) of the evaporation fuel in a fuel tank 10. Hereafter, with this operation gestalt, this presumed processing is called "the amount judging processing of EBAPO."

[0045]

While changing as shown in drawing 2 (B) and returning a valve 80 to an OFF condition from ON condition after the amount judging processing of EBAPO is completed next, a pump 74 is made into ON condition as shown in drawing 2 (C) (time of day t4). If the change valve 80 is returned to an OFF condition, the condition that inhalation opening of a pump 74 is open for free passage to atmospheric air through a check valve 76 and the criteria orifice 84 will be formed. Therefore, the output of the pump module \*\* sensor 86 is converged on a value (negative pressure value) equivalent to the pump 74 operating under the situation that the 0.5mm location hole is vacant for piping, in this case.

[0046]

After time of day t4, ECU60 waits to be completed as a suitable value by the output Pc (for "pump module \*\* Pc" to be called hereafter) of the pump module sensor 86, as shown in drawing 2 (F), and it memorizes the convergence value as a phi0.5 hole decision value. Henceforth, this phi0.5 hole decision value is used for an evaporation fuel processing unit as a decision value for judging whether the leak exceeding a 0.5mm location hole has arisen. Hereafter, with this operation gestalt, the above-mentioned processing for detecting phi0.5 hole decision value is called "phi0.5REF hole check processing."

[0047]

While the blockade valve 28 is switched to a closed state from an open condition as shown in drawing 2 (A) after phi0.5REF hole check processing is completed next, it changes, as shown in drawing 2 (B), and a valve 80 is switched to ON condition from an OFF condition (time of day t5). If the change valve 80 is made into ON condition, a canister 26 will be separated from atmospheric air and will be opened for free passage by inhalation opening of a pump 74. Consequently, the internal pressure of a canister 26 is decompressed and pump module \*\* Pc negative-pressure-izes gradually.

[0048]

If the blockade valve 28 is closing the valve proper, the negative pressure accompanying actuation of a pump 74 will be led only to a canister 26. Therefore, pump module \*\* Pc shows an abrupt change after time of day t5 in this case. On the other hand, since the negative pressure accompanying actuation of a pump 74 is led not only to the canister 26 but to the fuel tank 10 when the blockade valve 28 is not closing the valve proper, as for pump module \*\* Pc, a loose downward tendency is shown after time of day t5 (refer to drawing 2 (F)).

[0049]

Then, it judges that the blockade valve 28 is closing ECU60 proper when pump module \*\* Pc decreases promptly after time of day t5, and on the other hand, when the downward tendency is loose, the blockade valve 28 is not closing the valve proper, that is, a judgment that open failure has arisen to the blockade valve 28 is made.

[0050]

After judging whether open failure has arisen to the blockade valve 28 (time of day t6), ECU60 emits a valve-opening command to the blockade valve 28, as shown in drawing 2 (A). Consequently, if the blockade valve 28 changes from a clausilium condition to a valve-opening condition proper, since the gas in a fuel tank 10 will flow into a canister 26, pump module \*\* Pc changes to the big value in step. On the other hand, when the blockade valve 28 does not open proper, a significant change is not produced at all in pump module \*\* Pc (refer to drawing 2 (F)).

[0051]

Then, ECU60 judges that the blockade valve 28 changed from the closed state to the open condition proper when sufficient change for pump module \*\* Pc was accepted after time of day t6, and on the other hand, when the change is not accepted in pump module \*\* Pc, the blockade valve 28 is not opening proper, that is, it makes a judgment that closed failure has arisen to the blockade valve 28.

[0052]

In the equipment of this operation gestalt, it can judge whether based on whether can judge whether based on

whether pump module \*\* Pc decreases promptly, open failure has arisen to the blockade valve 28 after time of day t5, and a significant change arises in pump module \*\* Pc after time of day t6, closed failure has arisen to the blockade valve 28 as explained above. Hereafter, with this operation gestalt, the processing for making the above-mentioned judgment is called "blockade valve OBD processing."

[0053]

In time of day t6, if the blockade valve 28 opens proper, it will become the space where the canister 26 and the fuel tank 10 were sealed at the time. And both the internal pressure of a canister 26 and the internal pressure of a fuel tank 10 begin to be decompressed with actuation of a pump 74 after that. When the leak has not arisen to the both sides of a canister 26 and a fuel tank 10, pump module \*\* Pc and the tank internal pressure Pt converge all on a value smaller than phi0.5 hole decision value. On the other hand, when the leak has arisen into either [ at least ] the canister 26 or the fuel tank 10, neither decreases [ Pc and Pt ] to phi0.5 hole decision value.

[0054]

Therefore, in the equipment of this operation gestalt, after time of day t6, if Pc or Pt becomes a value smaller than phi0.5 hole decision value before suitable time amount passes, it can be judged that the leak has not arisen in the whole system. Moreover, when the condition is not satisfied, it can be judged that the leak which exceeds a location hole in which part in a system has arisen. Hereafter, with this operation gestalt, the processing for making the above-mentioned judgment is called "phi0.5 hole leak check processing."

[0055]

Termination of phi0.5 hole leak check processing turns off a pump 74, as shown in drawing 2 (C) (time of day t7). Then, as shown after suitable time amount at drawing 2 (D), purge VSV36 is opened (time of day t8). When purge VSV36 opens proper by this processing, sealing of a system including a canister 26 and a fuel tank 10 is broken, and pump module \*\* Pc and the tank internal pressure Pt show an upward tendency after that. On the other hand, when purge VSV36 does not open proper, a significant change is not produced at all in Pc and Pt (refer to drawing 2 (E) and drawing 2 (F)).

[0056]

Then, ECU60 judges that the purge VSV36 changed from the closed state to the open condition proper when sufficient change for pump module \*\* Pc or the tank internal pressure Pt was accepted after time of day t8, and on the other hand, when the change is not accepted in Pc and Pt, the purge VSV36 is not opening proper, that is, it makes a judgment that closed failure has arisen in the purge VSV36. Hereafter, with this operation gestalt, the processing for making the above-mentioned judgment is called "purge VSV OBD processing."

[0057]

Termination of purge VSV OBD processing terminates a series of malfunction detection processings (time of day t9). ECU60 makes all devices an OFF condition at this time. Consequently, an evaporation fuel processing unit returns to the usual condition under parking of a car, i.e., the condition before time of day t2. Henceforth, when suitable time amount passes, ECU60 will be in an idle state (time of day t10).

[0058]

According to the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt, fault detection of the blockade valve 28, leak detection of the whole system, and fault detection of Purge VSV can be performed one by one by performing processing (this processing being hereafter called "usually processing") in alignment with the timing diagram shown in drawing 2 as explained above.

[0059]

[The need for blow-by prevention of an evaporation fuel]

By the way, the need of making the blockade [ which was mentioned above ] valve 28 which had been closed in time of day t2 and time of day t6 usually according to processing opening arises. The situation where the evaporation fuel shut up in the fuel tank 10 flows out toward a canister 26 arises at the same time the blockade valve 28 will open, if such valve-opening actuation is performed under the situation that the tank internal pressure Pt has positive-pressurized. And a canister 26 can adsorb no evaporation fuels as the flow in that case is superfluous, but the situation which an evaporation fuel blows from the atmospheric-air hole 50 may arise.

[0060]

Moreover, in processing, the need shown in drawing 2 of sucking out the gas in a canister 26 with a pump 74 usually arises in the period of time of day t5-t7. Under the situation that the canister 26 is adsorbing the evaporation fuel so much, when the gas in a canister 26 is sucked out with a pump 74, the evaporation fuel by which activated carbon was adsorbed is purged and the blow by to the atmospheric air of an evaporation fuel may arise as a result.

[0061]

In the equipment of this operation gestalt, in order to acquire a good emission property, under the situation that an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole 50 like the above, the thing which are shown in drawing 2 and for which activation of processing is usually forbidden and the blow by is prevented is desirable.

Then, only when it preceded starting the above-mentioned usual processing when activation of malfunction detection is required, it judged whether an evaporation fuel may usually blow during activation of processing and the possibility did not exist, it was presupposed to the equipment of this operation gestalt that processing is usually performed.

[0062]

[The contents of the characteristic processing which ECU performs]

Drawing 3 is the flow chart of the ECU energization judging routine which ECU60 performs, in order to detect the activation stage of malfunction detection processing during parking of a car. In addition, as a premise by which this routine is performed, ECU60 shall start count-up of a soak timer from the time, if a car shifts to a parking condition.

[0063]

ECU60 will be in the standby condition in which only count-up of a soak timer and the activation of a routine shown in drawing 3 are possible, if a car will be in a parking condition. The routine shown in drawing 3 is repeatedly started for every predetermined time during parking of a car. By this routine, it is distinguished first whether the enumerated data of a soak timer are in agreement with a predetermined value (step 100). After the conditions of this step 100 shift to the parking condition of a car, for example, when about 5-hour time amount passes, they are satisfied.

[0064]

When the conditions of the above-mentioned step 100 were not satisfied and it is distinguished, this processing cycle is ended promptly henceforth. On the other hand, when this condition was satisfied and it is distinguished, energization processing for operating ECU60 completely is performed (step 102).

[0065]

Drawing 4 is KEY after the energization to ECU60 was started by processing of the above-mentioned step 102. It is the flow chart of the control routine which ECU60 performs in order to process an off-monitor actuation flag. In addition, it sets in this operation gestalt and is KEY. An off-monitor actuation flag is a flag used since it means whether the energization to ECU60 is continued like the after-mentioned.

[0066]

By the routine shown in drawing 4, it is distinguished whether the prerequisite for performing malfunction detection of an evaporation fuel processing unit is satisfied first (step 110).

With this operation gestalt, suppose that malfunction detection of an evaporation fuel processing unit is performed during parking of a car as you mentioned already. For this reason, as a prerequisite, it is checked that an ignition switch (IG switch) is off. Moreover, it is necessary to operate a pump 74 in process of malfunction detection with this operation gestalt. For this reason, it is checked as a prerequisite whether battery voltage is a proper value. Furthermore, it is desirable to avoid activation of the malfunction detection under an extreme environment in the semantics which prevents an incorrect judging. For this reason, it is checked whether as a prerequisite, whether front trip transit hysteresis (transit hysteresis before shifting to a parking condition) is going too far, a current intake-air temperature, or water temperature is an extreme (very low temperature).

[0067]

In the above-mentioned step 110, when distinction that a prerequisite is satisfied is made next, it is distinguished whether "HC blow-by generating condition" is formed (step 112).

If the energization is started, when [ for which ECU60 is shown in above-mentioned drawing 2 ] processing is usually performed, it will judge first whether an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole 50 of a canister 26 in process of the activation. And HC blow-by generating flag is processed based on the result of the decision. In addition, the art of HC blow-by generating flag is later explained to a detail with reference to drawing 12 thru/or drawing 14.

[0068]

The routine shown in drawing 4 is performed after HC blow-by generating flag is processed by which routine shown in drawing 12 thru/or drawing 14 mentioned later. And at this step 112, it is judged whether based on the condition of the HC blow-by generating flag, whether the blow by of an evaporation fuel arising and HC blow-by generating condition are formed.

[0069]

It is KEY when it is judged in the above-mentioned step 112 among the routine shown in drawing 4 that HC blow-by generating condition is not formed. Processing which sets an off-monitor actuation flag to ON is performed (step 114).

[0070]

It is KEY, when decision that the prerequisite is not satisfied in the above-mentioned step 110 accomplishes on the other hand, and when decision that HC blow-by generating condition is formed in the above-mentioned step 112 accomplishes. An off-monitor actuation flag is set to OFF (step 116).

[0071]

Drawing 5 is KEY. When an off-monitor actuation flag is set to OFF, in order to intercept the power source of

ECU60, it is the flow chart of the control routine which ECU60 performs.

At the routine shown in drawing 5, it is KEY first. It is distinguished whether an off-monitor actuation flag is in an OFF condition (step 120).

[0072]

Consequently, KEY When an off-monitor actuation flag was not in the OFF condition and it is distinguished, while the energization to ECU60 had been maintained, this processing cycle is ended henceforth. On the other hand, it is KEY. When it is distinguished that an off-monitor actuation flag is in an OFF condition, in order to make ECU60 into a standby condition again, this routine is ended after the main power supply of ECU60 is intercepted (step 122).

[0073]

When the energization to ECU60 is started according to the routine shown in drawing 3 thru/or drawing 5 in order to perform malfunction detection of an evaporation fuel processing unit as explained above, it can judge promptly whether whether the blow by of a fuel usually arising with activation of processing and HC blow-by generating condition that is, are formed. And when it is judged that HC blow-by generating condition is formed, the energization to ECU60 can be intercepted and activation of malfunction detection can be forbidden. For this reason, according to the configuration of this operation gestalt, the evaporation fuel processing unit which can prevent certainly having the blockade valve 28 for sealing a fuel tank 10, and emitting an evaporation fuel to atmospheric air during activation of malfunction detection can be offered.

[0074]

[The concrete contents of usually processing]

ECU60 is KEY after energization begins to be started by processing of the above-mentioned step 102. The energization condition is maintained until an off-monitor actuation flag is set to OFF. And ECU60 performs the routine shown in drawing 6 explained below in order to usually advance processing thru/or drawing 11 shown in above-mentioned drawing 2, as long as the energization condition is maintained.

[0075]

Drawing 6 is the flow chart of the control routine which ECU60 performs in order to realize "atmospheric-pressure judging processing."

In order to form first the condition which shows at the time of day t2 in drawing 2 (i.e., in order to open the both sides of the tank internal pressure sensor 12 and the pump module \*\* sensor 86 to atmospheric air), each element of an evaporation fuel processing unit is controlled by the routine shown in drawing 6 as follows (step 130).

- Change valve 80:OFF
- Pump 74:OFF
- Blockade valve 28:ON (open)
- Purge VSV36:OFF

[0076]

Termination of the above-mentioned processing distinguishes [ next ] whether an initialization setup of a timer should be performed (step 132).

an initialization setup should be performed when this step 132 is performed for the first time after energization initiation of ECU60 -- \*\* -- a judgment is made. Initialization (reset of enumerated data) of a timer is performed in this case next (step 134).

On the other hand, when this step 132 has already been performed before this processing cycle after energization of ECU60 is started, it is judged that there is no need for an initialization setup. Count-up of a timer is performed in this case next (step 136).

[0077]

By the routine shown in drawing 6 next, it is distinguished whether the tank internal pressure Pt and pump module \*\* Pc were stabilized. More specifically, it is distinguished from the time of the last processing cycle whether variation deltaPt of the tank internal pressure Pt applied at the time of this processing cycle and variation deltaPc of pump module \*\* Pc are smaller than a predetermined decision value respectively (step 138).

[0078]

When Pc and Pt were not yet stable and it is distinguished as a result of the above-mentioned distinction next, it is distinguished whether the elapsed time, i.e., the elapsed time by which counting is carried out to the timer, after this routine is started is shorter than a predetermined value (step 140).

[0079]

Consequently, when elapsed time was still shorter than the predetermined value and it is distinguished, the processing after the above-mentioned step 130 is repeated again. Decision that the situation unsuitable on the other hand when elapsed time is distinguished as it is already beyond a predetermined value, and usually advancing processing has arisen is made, and it is KEY. An off-monitor actuation flag is set to OFF (step 142).

[0080]

If a system is in a normal condition, before elapsed time reaches a predetermined value, each will be stabilized by pump module \*\* Pc and the tank internal pressure Pt in atmospheric pressure at a correspondence value. And when Pc and Pt are stabilized in this case, the conditions of the above-mentioned step 138 are satisfied. By the routine shown in drawing 6 , if the conditions of the above-mentioned step 138 are satisfied, pump module \*\* Pc at the time will be memorized as an output of the pump module \*\* sensor 86 corresponding to an atmospheric pressure, and the tank internal pressure Pt at the time will be memorized as an output of the tank internal pressure sensor 12 showing an atmospheric pressure (step 144).

[0081]

ECU60 will proofread the output of the pump module \*\* sensor 86, and the output of a tank internal pressure sensor henceforth using Pc and Pt which were memorized at the above-mentioned step 144, if "atmospheric pressure measurement processing" is completed according to the routine shown in above-mentioned drawing 6 . For convenience, although explanation is omitted about activation of proofreading, let pump module \*\* Pc and tank internal pressure Pt be the things of explanation which mean the value after proofreading, respectively in the following publications.

[0082]

Termination of processing of the above-mentioned step 144 performs [ next ] the routine shown in drawing 7 . Drawing 7 is the flow chart of the routine which ECU60 performs in order to realize "the amount judging processing of EBAPO."

[0083]

In order to form first the condition which shows at the time of day t3 in drawing 2 (i.e., in order to make the system containing a fuel tank 10 and a canister 26 into a closed space), each element of an evaporation fuel processing unit is controlled by the routine shown in drawing 7 as follows (step 150).

- Change valve 80:ON
- Pump 74:OFF
- Blockade valve 28:ON (open)
- Purge VSV36:OFF

Specifically, processing which sets the change valve 80 to OFF to ON is performed after termination of "atmospheric pressure judging processing."

[0084]

Termination of the above-mentioned processing distinguishes [ next ] whether an initialization setup of a timer should be performed (step 152).

an initialization setup should be performed when this step 152 is performed for the first time after energization initiation of ECU60 -- \*\* -- a judgment is made. in this case, the processing which initializes a timer and the processing which memorizes (step 154) and pump module \*\* Pc at that time as an initial pressure -- (step 156) -- sequential execution is carried out.

On the other hand, when this step 152 has already been performed before this processing cycle after energization of ECU60 is started, it is judged that there is no need for an initialization setup. Count-up of a timer is performed in this case next (step 158).

[0085]

By the routine shown in drawing 7 next, it is distinguished whether the elapsed time, i.e., the elapsed time by which counting is carried out to the timer, after this routine is started exceeded the predetermined value defined as an activation period of the amount judging processing of EBAPO (step 160).

[0086]

Consequently, when elapsed time was not yet over the predetermined value and it is distinguished, the processing after the above-mentioned step 150 is repeated again. And if it is distinguished that elapsed time exceeded the predetermined value next, it will be distinguished whether a difference (Pc-initial pressure) with the initial pressure memorized at pump module \*\* Pc and the above-mentioned step 156 in the time is smaller than a predetermined decision value (step 162).

[0087]

When a "Pc-initial-pressure < predetermined value" was not materialized and it is distinguished, it can be judged that pump module \*\* Pc went up greatly during the activation period of the amount judging processing of EBAPO. And it can be judged that the evaporation fuel is generated so much inside a fuel tank 10 in this case.

[0088]

The malfunction detection of an evaporation fuel processing unit is the semantics which avoids incorrect detection, and should not be performed under the situation that the evaporation fuel is generated so much. When it can be judged by processing of the above-mentioned step 162 according to the routine shown in drawing 7 that the evaporation fuel is generated so much inside a fuel tank 10, it is KEY henceforth. An off-monitor actuation flag is set to OFF (step 164).

[0089]

KEY If an off-monitor actuation flag is set to OFF, as mentioned already, the power source of ECU60 will be

intercepted, and activation of processing will usually be stopped. Therefore, according to the routine shown in drawing 7, it is avoidable that the malfunction detection of an evaporation fuel processing unit is continued under the situation that the evaporation fuel is generated so much.

[0090]

Among the routine shown in drawing 7, when the "Pc-initial-pressure < predetermined value" was materialized in the above-mentioned step 162 and it is distinguished, it can be judged that the yield of an evaporation fuel is not so abundant. In this case, henceforth, the routine shown in drawing 8 is performed in order to usually advance processing.

[0091]

By the way, in the routine shown in above-mentioned drawing 7, although the yield of an evaporation fuel is presumed based on change of pump module \*\* Pc (step 156 and 162 reference), the presumed technique is not limited to this. That is, the yield of an evaporation fuel is good also as presuming based on change of the tank internal pressure Pt.

[0092]

Drawing 8 is the flow chart of the routine which ECU60 performs in order to realize "phi0.5REF hole check processing."

In order to form first the condition which shows at the time of day t4 in drawing 2 (i.e., in order to make the perimeter of the pump module \*\* sensor 86 generate the negative pressure on condition of existence of a phi0.5mm location hole), each element of an evaporation fuel processing unit is controlled by the routine shown in drawing 8 as follows (step 170).

- Change valve 80:OFF
- Pump 74:ON
- Blockade valve 28:ON (open)
- Purge VSV36:OFF

Processing which sets the change valve 80 to ON to OFF after termination of "the amount judging processing of EBAPO", and specifically sets a pump 74 to ON is performed.

[0093]

Termination of the above-mentioned processing distinguishes [ next ] whether an initialization setup of a timer should be performed (step 172).

an initialization setup should be performed when this step 172 is performed for the first time after energization initiation of ECU60 -- \*\* -- a judgment is made. Processing which initializes a timer in this case next is performed (step 174).

On the other hand, when this step 172 has already been performed before this processing cycle after energization of ECU60 is started, it is judged that there is no need for an initialization setup. Count-up of a timer is performed in this case next (step 176).

[0094]

It is distinguished by the routine shown in drawing 8 next whether pump module \*\* Pc was stabilized. More specifically, it is distinguished from the time of the last processing cycle whether variation deltaPc of pump module \*\* Pc applied at the time of this processing cycle is smaller than a predetermined decision value (step 178).

[0095]

When Pc was not yet stable and it is distinguished as a result of the above-mentioned distinction next, it is distinguished whether the elapsed time, i.e., the elapsed time by which counting is carried out to the timer, after this routine is started is shorter than a predetermined value (step 180).

[0096]

Consequently, when elapsed time was still shorter than the predetermined value and it is distinguished, the processing after the above-mentioned step 170 is repeated again. Decision that the situation unsuitable on the other hand when elapsed time is distinguished as it is already beyond a predetermined value, and usually advancing processing has arisen is made, and it is KEY. An off-monitor actuation flag is set to OFF (step 182).

[0097]

If a system is in a normal condition, before elapsed time reaches a predetermined value, pump module \*\* Pc will be stabilized in phi0.5 hole decision value. And when Pc is stabilized in this case, the conditions of the above-mentioned step 178 are satisfied. By the routine shown in drawing 8, formation of the conditions of the above-mentioned step 178 memorizes pump module \*\* Pc at the time as a phi0.5 hole decision value (step 174).

[0098]

ECU60 will perform henceforth the routine shown in drawing 9, if "phi0.5REF hole check processing" is completed according to the routine shown in above-mentioned drawing 8. Drawing 9 is the flow chart of the routine which ECU60 performs in order to detect open failure of the blockade valve 28.

[0099]

In order to form first the condition which shows at the time of day t5 in drawing 2 that is, a canister 26 is



separated from a fuel tank 10, and in order to form the condition that only the internal pressure of a canister 26 is decompressed with a pump 74, each element of an evaporation fuel processing unit is controlled by the routine shown in drawing 9 as follows (step 190).

- Change valve 80:ON
- Pump 74:ON
- Blockade valve 28:OFF (close)
- Purge VSV36:OFF

[0100]

At the above-mentioned step 190, processing which sets the blockade valve 28 to ON to OFF after termination of "phi0.5REF hole check processing", and specifically sets the change valve 80 to OFF to ON is performed. While the change valve 80 is set to OFF, the pump module \*\* sensor 86 is open for free passage with the canister 26 (atmospheric pressure) through the criteria orifice 84. On the other hand, if set to ON from a change valve, the pump module \*\* sensor 86 will be directly open for free passage with a canister 26. For this reason, pump module \*\* Pc changes to a momentarily big value at the same time processing of the above-mentioned step 190 is performed (time-of-day t5 reference).

[0101]

Termination of the above-mentioned processing distinguishes [ next ] whether an initialization setup of a timer should be performed (step 192).

an initialization setup should be performed when this step 192 is performed for the first time after energization initiation of ECU60 -- \*\* -- a judgment is made. Processing which initializes a timer in this case next is performed (step 194).

On the other hand, when this step 192 has already been performed before this processing cycle after energization of ECU60 is started, it is judged that there is no need for an initialization setup. Count-up of a timer is performed in this case next (step 196).

[0102]

By the routine shown in drawing 9 next, it is distinguished whether the elapsed time, i.e., the elapsed time by which counting is carried out to the timer, after this routine is started is smaller than the predetermined value defined as a longest activation period of blockade valve OBD processing (step 198).

[0103]

Consequently, when elapsed time was smaller than the predetermined value and it is distinguished, it is distinguished whether pump module \*\* Pc at the time is a value smaller than the open failure decision value of the blockade valve 28 (step 200).

In addition, the open failure decision value of the blockade valve 28 used at this step 200 may be a value set up also with the fixed value based on phi0.5 hole decision value.

[0104]

In the above-mentioned step 200, when pump module \*\* Pc was not yet falling to the value smaller than an open failure decision value and it is distinguished next, it is distinguished whether it is being completed as the stable value by Pc (step 202).

[0105]

Consequently, when it was not yet being completed as the process of yet a fall of Pc by pump module \*\* Pc at a stable value, that is, is distinguished, this processing cycle is ended as it is. In this case, the processing after the above-mentioned step 190 is repeated henceforth.

[0106]

On the other hand, when it was already completed as the stable value by pump module \*\* Pc and is distinguished in the above-mentioned step 202, it can recognize that pump module \*\* Pc does not fall to the proper value which should reach at the time of the clausilium of the blockade valve 28. Such a phenomenon is generated only within the case where the blockade valve 28 has not closed or the big hole is vacant in the canister 26. For this reason, in the above-mentioned step 202, when were being completed as the stable value by Pc and it is distinguished, the abnormalities in open failure of the blockade valve 28 and the abnormalities in a great deficit of a canister 26 are judged (step 204).

Henceforth, KEY This routine is ended after an off-monitor actuation flag is set to OFF (step 206).

[0107]

If a system is in a normal condition, before being completed as a stable value by pump module \*\* Pc, the value Pc will fall to a value smaller than an open failure decision value. And in this case, when Pc is less than an open failure decision value, the conditions of the above-mentioned step 200 are satisfied. By the routine shown in drawing 9, formation of the conditions of the above-mentioned step 200 makes a normal judging about open failure of the blockade valve 28 and great deficit failure of a canister 26 at the time (step 208).

After the above-mentioned processing was completed and processing of step 212 mentioned later is performed henceforth, the routine shown in drawing 9 is ended.

[0108]



When abnormalities have arisen on the pump module \*\* sensor 86 or the pump 74, even if the blockade valve 28 has closed normally, pump module \*\* Pc may not be unfairly less than an open failure decision value over a long period of time, and it may not converge on a stable value, either. Under such a situation, it cannot judge correctly whether open failure has arisen to the blockade valve 28.

[0109]

According to the routine shown in drawing 9 , when such a situation arises, in the above-mentioned step 198, decision that an elapsed time < predetermined value is not materialized is made soon. And when decision like a step 198 smell lever is made, the judgment which suspends decision about open failure of the blockade valve 28 is made after that (step 210).

[0110]

The open failure judging of the blockade valve 28 is completed by performing the judgment of step 208 mentioned above, or the judgment of step 210. After doing in this way and completing an open failure judging, and it equips the closed failure judging of the blockade valve 28 with ECU60 and it memorizes pump module \*\* Pc at the time as blockade valve-closing time reference pressure henceforth (step 212), it ends the routine shown in drawing 9 .

[0111]

By the way, although [ the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt ] the open failure judging of the blockade valve 28 is performed by the technique (negative pressure method) of making pump module \*\* Pc negative-pressure-ize with a pump 74, the technique of an open failure judging of the blockade valve 28 is not limited to this. That is, it is good also as performing the open failure judging of the blockade valve 28 by the technique (positive pressure method) of using [ technique ] a pump 74 as a pump for pressurization, and making pump module \*\* Pc positive-pressure-ize. And a desired judgment function is realizable by correcting processing of the above-mentioned step 200 to the processing "judges whether Pc is larger than an open failure decision value (is a  $P_c > \text{open fixing decision value}$  materialized or not?)" in this case.

[0112]

ECU60 performs the routine shown in drawing 10 following the routine shown in above-mentioned drawing 9 . Drawing 1010 is the flow chart of the routine which ECU60 performs in order to detect closed failure of the blockade valve 28.

[0113]

In order to form first the condition which shows at the time of day t6 in drawing 2 , each element of an evaporation fuel processing unit is controlled by the routine shown in drawing 10 as follows (step 220).

- Change valve 80:ON
- Pump 74:ON
- Blockade valve 28:ON (open)
- Purge VSV36:OFF

Specifically, processing which sets the blockade valve 28 to OFF to ON is performed after termination of an open failure judging of the blockade valve 28.

[0114]

Termination of the above-mentioned processing distinguishes [ next ] whether an initialization setup of a timer should be performed (step 222).

an initialization setup should be performed when this step 222 is performed for the first time after energization initiation of ECU60 -- \*\* -- a judgment is made. Processing which initializes a timer in this case next is performed (step 224).

On the other hand, when this step 222 has already been performed before this processing cycle after energization of ECU60 is started, it is judged that there is no need for an initialization setup. Count-up of a timer is performed in this case next (step 226).

[0115]

By the routine shown in drawing 10 next, it is distinguished whether the absolute value of a difference with the blockade valve-closing time reference pressure memorized in pump module \*\* Pc and the above-mentioned step 212 at present is beyond a predetermined value. When the blockade valve 28 is set to ON (open) by processing of the above-mentioned step 220, more specifically, it is distinguished whether a significant change appears in pump module \*\* Pc (step 228).

[0116]

When the open failure judging of the blockade valve 28 is completed, let mostly (time of day t6) and tank internal pressure Pt be atmospheric pressure. On the other hand, the internal pressure of a canister 26, i.e., the circumference pressure of the pump module \*\* sensor 86, is fully negative-pressure-ized at the time. Therefore, if the blockade valve 28 opens normally by processing of the above-mentioned step 220, after that, the gas in a fuel tank 10 will flow into a canister 26, and pump module \*\* Pc will change a lot.

[0117]

By the routine shown in drawing 10 , when the conditions of the above-mentioned step 228 are satisfied and are

judged that there is nothing (a significant change is not accepted in Pc) next, it is distinguished whether the elapsed time, i.e., the elapsed time by which counting is carried out to the timer, after this routine is started has become beyond a predetermined value (step 230).

[0118]

Consequently, when elapsed time was shorter than the predetermined value and it is distinguished, it is judged that the effect of valve opening of the blockade valve 28 may not yet be reflected in pump module \*\* Pc, and processing after the above-mentioned step 220 is performed again.

[0119]

On the other hand, when it is distinguished that elapsed time is already beyond a predetermined value, it can be judged that the blockade valve 28 is not opening normally. In this case, KEY after the abnormalities in closed fixing of the blockade valve 28 were judged (step 232) An off-monitor actuation flag is set to OFF (step 234), and the routine shown in drawing 10 is ended after that.

[0120]

If a system is in a normal condition, before elapsed time reaches a predetermined value, a significant change will occur in pump module \*\* Pc. And when such change arises in Pc in this case, the conditions of the above-mentioned step 228 are satisfied. By the routine shown in drawing 10, formation of the conditions of the above-mentioned step 228 makes a normal judging about closed failure of the blockade valve 28 at the time (step 236).

[0121]

By the way, although the above-mentioned explanation is premised on the open failure judging of the blockade valve 28 being performed by the negative pressure method, the open failure judging of the blockade valve 28 may be performed by the positive pressure method. If the blockade valve 28 is opened in time of day t6 since pump module \*\* Pc has positive-pressure-ized at the time of termination of an open failure judging when a positive pressure method is used, in Pc, change of the reduction direction will arise after that. At step 228 shown in drawing 10, since change of Pc is caught in the absolute value, it cannot be concerned in the change direction of Pc, but the existence of a significant change can be judged. For this reason, even if it is the case where the open failure judging of the blockade valve 28 is performed by the positive pressure method, closed failure of the blockade valve 28 can be judged with a sufficient precision by following the routine shown in drawing 10.

[0122]

ECU60 will perform henceforth the routine shown in drawing 11, if "blockade valve OBD processing" is completed according to the routine shown in above-mentioned drawing 9 and drawing 10. Drawing 11 is the flow chart of the routine which ECU60 performs in order to realize "phi0.5 leak check processing."

[0123]

In order to form first the condition which shows at the time of day t6 in drawing 2, each element of an evaporation fuel processing unit is controlled by the routine shown in drawing 11 as follows (step 240).

- Change valve 80:ON
- Pump 74:ON
- Blockade valve 28:ON (open)
- Purge VSV36:OFF

This condition is the same as the condition of having been formed in the above-mentioned step 220 shown in drawing 10. Therefore, at this step 240, the condition of each above-mentioned element is not changed at all actually.

[0124]

Termination of the above-mentioned processing distinguishes [ next ] whether an initialization setup of a timer should be performed (step 242).

an initialization setup should be performed when this step 242 is performed for the first time after energization initiation of ECU60 -- \*\* -- a judgment is made. Processing which initializes a timer in this case next is performed (step 244).

On the other hand, when this step 242 has already been performed before this processing cycle after energization of ECU60 is started, it is judged that there is no need for an initialization setup. Count-up of a timer is performed in this case next (step 246).

[0125]

By the routine shown in drawing 11 next, it is distinguished whether the elapsed time, i.e., the elapsed time by which counting is carried out to the timer, after this routine is started is smaller than the predetermined value defined as a longest activation period of phi0.5 leak check processing (step 248).

[0126]

Consequently, when elapsed time was smaller than the predetermined value and it is distinguished, it is distinguished whether it is a value with pump module \*\* Pc smaller than phi0.5 hole decision value memorized in the above-mentioned step 184 at the time (step 250).

[0127]

In the above-mentioned step 250, when pump module \*\* Pc was not yet falling to the value smaller than phi0.5

hole decision value and it is distinguished next, it is distinguished whether it is being completed as the stable value by Pc (step 252).

[0128]

Consequently, when it was not yet being completed as the process of yet a fall of Pc by pump module \*\* Pc at a stable value, that is, is distinguished, this processing cycle is ended as it is. In this case, the processing after the above-mentioned step 240 is repeated henceforth.

[0129]

On the other hand, when it was already completed as the stable value by pump module \*\* Pc and is distinguished in the above-mentioned step 252, it can recognize that pump module \*\* Pc does not fall even to the proper value which should reach. Such a phenomenon is generated only within the case where the leak which exceeds  $\phi 0.5\text{mm}$  in a system including a canister 26 and a fuel tank 10 has arisen, or the purge VSV36 is not closing the valve proper. For this reason, in the above-mentioned step 252, when were being completed as the stable value by Pc and it is distinguished, the abnormalities in a leak (abnormalities in a leak check) and the abnormalities in open failure of purge VSV36 are judged (step 254).

Henceforth, KEY This routine is ended after an off-monitor actuation flag is set to OFF (step 256).

[0130]

If a system is in a normal condition, before being completed as a stable value by pump module \*\* Pc, the value Pc will fall to a value smaller than  $\phi 0.5$  hole decision value. And in this case, when Pc is less than  $\phi 0.5$  hole decision value, the conditions of the above-mentioned step 250 are satisfied. By the routine shown in drawing 11, formation of the conditions of the above-mentioned step 250 makes a normal judging about leak failure and open failure of purge VSV36 at the time (step 258).

After the above-mentioned processing is completed, henceforth, it sets to step 256 and is KEY. This routine is ended after an off-monitor actuation flag is set to OFF.

[0131]

When abnormalities have arisen on the pump module \*\* sensor 86 or the pump 74, even if the leak has not arisen in the system, pump module \*\* Pc may not be unfairly less than  $\phi 0.5$  hole decision value over a long period of time, and it may not converge on a stable value, either. Under such a situation, existence of a leak cannot be judged correctly.

[0132]

According to the routine shown in drawing 11, when such a situation arises, in the above-mentioned step 248, decision that an elapsed time < predetermined value is not materialized is made soon. And when decision like a step 248 smell lever is made, the judgment which suspends decision about the existence of a leak is made after that (step 260).

After the above-mentioned processing is completed, henceforth, it sets to step 256 and is KEY. This routine is ended after an off-monitor actuation flag is set to OFF.

[0133]

By the way, although [ the above-mentioned explanation ]  $\phi 0.5$  leak check processing is performed by the negative pressure method, the activation approach of the processing is not limited to this. That is,  $\phi 0.5$  leak check processing is good also as performing by the positive pressure method. And a desired judgment function is realizable by correcting processing of the above-mentioned step 250 to the processing "judges whether Pc is larger than  $\phi 0.5$  hole decision value (is a  $Pc > \phi 0.5$  hole decision value materialized or not?)" in this case.

[0134]

In the equipment of this operation gestalt, the usual processing shown in drawing 2 is realizable by performing the routine shown in drawing 6 thru/or drawing 11  $R > 1$  mentioned above to ECU60 as explained above.

[0135]

[HC blow-by generating judging processing]

It judges whether the blow by of an evaporation fuel may usually produce the equipment of this operation gestalt in process of processing immediately after starting energization of ECU60 for malfunction detection as mentioned already with reference to above-mentioned drawing 4. Hereafter, the contents of the processing which ECU60 performs for the decision are explained.

[0136]

Drawing 12 is the flow chart of the 1st example of the routine which ECU60 performs for HC blow-by generating judging processing.

By the routine shown in drawing 12, it is distinguished whether the prerequisite for performing malfunction detection of an evaporation fuel processing unit is satisfied first (step 270).

In addition, the prerequisite distinguished at this step 270 is the same as the conditions distinguished at step 110 shown in drawing 4.

[0137]

It is KEY, when the prerequisite was not satisfied and it is distinguished. This routine is ended after an off-monitor actuation flag is set to OFF (step 272).

On the other hand, when the prerequisite was satisfied and it is distinguished, it is distinguished whether the tank internal pressure  $P_t$  is over the predetermined value (step 274).

[0138]

In the equipment of this operation gestalt, when the blockade valve 28 is usually switched to open from close in process of control, the blow by of an evaporation fuel may be produced, in case the evaporation fuel in a fuel tank 10 flows into a canister 26 at a stretch. Moreover, after the evaporation fuel in a fuel tank 10 flows into a canister 26, the blow by of an evaporation fuel may be produced also in case the gas in a canister 26 is sucked out by the pump 74. It is easy to generate the blow by of such an evaporation fuel, so that the evaporation fuel quantity which flows into a canister 26 with valve opening of the blockade valve 28 is abundant. And the inflow of an evaporation fuel becomes so abundant that the tank internal pressure  $P_t$  is high pressure in case the blockade valve 28 is opened. Therefore, possibility that an evaporation fuel will usually blow during activation of control can be presumed to some extent based on the tank internal pressure  $P_t$  just before the blockade valve 28 is opened.

[0139]

The predetermined value used in the above-mentioned step 274 is a value beforehand defined as a upper limit of the tank internal pressure  $P_t$  which does not usually produce the blow by of an evaporation fuel during activation of processing in the equipment of this operation gestalt. For this reason, in the above-mentioned step 274, when the tank internal pressure  $P_t >$  predetermined value was materialized and it is distinguished, it can be judged that possibility that the blow by of an evaporation fuel will arise is high. HC blow-by generating flag is set to ON in order to express that there is possibility of the blow by in this case with the routine shown in drawing 12 (step 276).

[0140]

On the other hand, when the tank internal pressure  $P_t$  was not larger than a predetermined value and it is distinguished in the above-mentioned step 274, it can be judged that the blow by of an evaporation fuel cannot arise. In this case, HC blow-by generating flag is set to OFF in order to mean that that possibility does not exist (step 278).

[0141]

After these processings are completed, it is KEY henceforth. After an off-monitor actuation flag is set to ON (step 280), this processing cycle is ended.

[0142]

According to the processing explained above, before usually starting control, based on the evaporation fuel quantity expected to usually flow into a canister 26 with activation of control, it can more specifically judge whether HC blow-by generating condition is formed based on the tank internal pressure  $P_t$  at present, and HC blow-by generating flag can be further processed appropriately according to the decision.

[0143]

By the way, the routine shown in above-mentioned drawing 12 regards the tank internal pressure  $P_t$  as a characteristic value of the inflow of evaporation fuel quantity, and judges the possibility of the blow by based on the tank internal pressure  $P_t$ . However, the characteristic value of the inflow of an evaporation fuel is not restricted to the tank internal pressure  $P_t$ , and the volume of the gas in a tank, i.e., the space volume of a fuel tank 10, can be used for it as the characteristic value. Therefore, it is good also as replacing with the tank internal pressure  $P_t$ , or judging the possibility of the blow by on the basis of the space volume of a fuel tank 10 with Tank  $P_t$ . In addition, the space volume of a fuel tank 10 is computable based on the output of a liquid level sensor 14.

[0144]

Drawing 13 is the flow chart of the 2nd example of the routine which ECU60 performs for HC blow-by generating judging processing. in addition, the sign same about the same step as the step shown in above-mentioned drawing 12 in drawing 13 -- giving -- the explanation -- an abbreviation -- or it carries out simple.

[0145]

The routine shown in drawing 13 is the same as that of the routine shown in drawing 12 except for the point that replace with processing of step 274 and processing of step 290 is performed, when the conditions of step 270 are satisfied. That is, by the routine shown in drawing 13, when the prerequisite for malfunction detection activation is satisfied, it is distinguished whether there are few amounts of front trip addition purges than a predetermined value (step 290).

[0146]

The amount of front trip addition purges is the amount of addition of the purge flow rate which flowed out of the canister 26, while IG switch was set to ON before the car shifted to the current parking condition (inside of a front trip). ECU60 computes the addition value of the purge flow rate generated during transit of a car by well-known technique as the premise, when performing the routine shown in drawing 13. And after IG switch is set to OFF, record of the newest amount of addition purges is kept. At this step 290, it is distinguished whether there are few amounts of addition purges in the front trip kept by doing in this way than a predetermined value.

[0147]

In the equipment of this operation gestalt, the blow by of an evaporation fuel may be generated, when the blockade valve 28 is switched to open from close as mentioned already, and in case the gas in a canister 26 is sucked out with a pump 74 after that. It is easy to generate the blow by of such an evaporation fuel, so that the evaporation fuel quantity with which the canister 26 is usually adsorbed at the time of initiation of control is abundant. And the canister amount of adsorption of an evaporation fuel becomes so abundant that there are so few amounts of front trip addition purges that [ that is, ] there are few evaporation fuels purged in the front trip. Therefore, possibility that an evaporation fuel will usually blow during activation of control can be presumed to some extent based on the amount of front trip addition purges.

[0148]

The predetermined value used in the above-mentioned step 290 is a value beforehand defined as a minimum amount of addition purges required since the blow by of an evaporation fuel is not usually produced during activation of processing. For this reason, in the above-mentioned step 290, when the amount of front trip addition purges < predetermined value was materialized and it is distinguished, it can be judged that possibility that the blow by of an evaporation fuel will arise is high. In step 276, HC blow-by generating flag is set to ON in order to express that there is possibility of the blow by in this case with the routine shown in drawing 13 .

[0149]

On the other hand, when there were not few amounts of front trip addition purges than a predetermined value and it is distinguished in the above-mentioned step 290, it can be judged that the blow by of an evaporation fuel cannot arise. In this case, in step 278, HC blow-by generating flag is set to OFF in order to mean that that possibility does not exist.

[0150]

According to the processing explained above, just before control is usually started, while more specifically judging possibility that the blow by of an evaporation fuel will usually arise during activation of control, based on the addition value of the purge flow rate produced in the front trip based on the adsorbed state of the evaporation fuel in a canister 26, according to the decision, HC blow-by generating flag can be processed appropriately.

[0151]

Drawing 14 is the flow chart of the 3rd example of the routine which ECU60 performs for HC blow-by generating judging processing. in addition, the sign same about the same step as the step shown in above-mentioned drawing 12 in drawing 14 -- giving -- the explanation -- an abbreviation -- or it carries out simple.

[0152]

The routine shown in drawing 14 is the same as that of the routine shown in drawing 12 except for the point that replace with processing of step 274 and processing of step 300 is performed, when the conditions of step 270 are satisfied. That is, by the routine shown in drawing 14 , when the prerequisite for malfunction detection activation is satisfied, it is distinguished whether there are few amounts of addition purges from after oil supply than a predetermined value (step 300).

[0153]

With this operation gestalt, a canister 26 is used so that only the evaporation fuel which flows out at the time of oil supply may be adsorbed, as mentioned already. Therefore, the evaporation fuel adsorbed state of a canister 26 is determined by the purge of which was performed after oil supply. When performing the routine shown in drawing 14 , as the premise, ECU60 is not concerned with ON-OFF of IG switch, but computes and keeps the addition value of the purge flow rate generated after oil supply was finally performed by well-known technique. And at this step 300, it is distinguished whether there are few amounts of addition purges after the oil supply kept by doing in this way than a predetermined value.

[0154]

In the equipment of this operation gestalt, it is easy to generate the blow by of an evaporation fuel, so that the evaporation fuel quantity with which the canister 26 is usually adsorbed at the time of initiation of control is abundant. And the canister amount of adsorption of an evaporation fuel becomes so abundant that there are few amounts of addition purges from after oil supply. Therefore, possibility that an evaporation fuel will usually blow during activation of control can be presumed to some extent based on the amount of addition purges from after oil supply.

[0155]

The predetermined value used in the above-mentioned step 300 is a value beforehand defined as a minimum amount of addition purges required since the blow by of an evaporation fuel is not usually produced during activation of processing. For this reason, in the above-mentioned step 300, when the amount of addition purges < predetermined value from after oil supply was materialized and it is distinguished, it can be judged that possibility that the blow by of an evaporation fuel will arise is high. In step 276, HC blow-by generating flag is set to ON in order to express that there is possibility of the blow by in this case with the routine shown in drawing 14 .

[0156]

On the other hand, when there were not few amounts of addition purges from after oil supply than a predetermined value and it is distinguished in the above-mentioned step 300, it can be judged that the blow by of an evaporation fuel cannot arise. In this case, in step 278, HC blow-by generating flag is set to OFF in order to mean that that possibility does not exist.

[0157]

According to the processing explained above, just before control is usually started, while more specifically judging possibility that the blow by of an evaporation fuel will usually arise during activation of control, based on the amount of addition purges from after oil supply based on the adsorbed state of the evaporation fuel in a canister 26, according to the decision, HC blow-by generating flag can be processed appropriately.

[0158]

By the way, the routine shown in above-mentioned drawing 14 regards the amount of addition purges after oil supply as a characteristic value of the fuel adsorbed state of a canister 26, and judges the possibility of the blow by based on the amount of addition purges. However, the characteristic value of the fuel adsorbed state of a canister 26 is not restricted to the amount of addition purges after oil supply, and the evaporation fuel quantity (it calls the following and "being the amount of adsorption at the time of oil supply") with which the canister 26 was adsorbed at the time of oil supply can also be used for it as the characteristic value. Therefore, it is good also as replacing with the amount of addition purges after oil supply, or judging the possibility of the blow by on the basis of the amount of adsorption with the amount of addition purges after oil supply at the time of oil supply.

[0159]

In addition, the amount of adsorption is determined by the amount of the evaporation fuel which flowed out of the fuel tank 10 at the time of (1) oil supply, i.e., the amount of the refueled fuel, the fuel temperature at the time of (2) oil supply (temperature of a residual fuel, and temperature of an oil supply fuel), the rate of flow of the gas which flows into the (3) canister 26, etc. at the time of oil supply. Therefore, what is necessary is just to compute the amount of adsorption of an evaporation fuel based on those factors. Under the present circumstances, the amount of oil supply of a fuel (above (1)) is detectable based on output change of the liquid level sensor 14 before and behind oil supply. Moreover, a fuel temperature (above (2)) can be surveyed by forming a temperature sensor in a fuel tank 10. Furthermore, a gas flow rate (above (3)) is detectable based on the output change rate of the liquid level sensor 14 at the time of oil supply.

[0160]

The evaporation fuel processing unit of this operation gestalt can process HC blow-by generating flag performing independently one of some the technique explained with reference to drawing 12 thru/or drawing 14, or by performing combining those technique. Under the present circumstances, when performing combining those technique, it is good also as making ECU60 perform the judgment corresponding to each technique as a separate independent thing, and also collecting into one and making it perform those judgments, as shown below.

(At the time of oil supply amount of adsorption)

– The amount of addition purges after oil supply

+ The inflow > predetermined value of the evaporation fuel accompanying valve opening of the blockade valve 28

[0161]

When activation of malfunction detection is required during parking of a car, the equipment of this operation gestalt can usually judge appropriately whether the blow by of an evaporation fuel may arise during the activation in advance of activation of control, as explained above. And when control is usually performed only within the case where the possibility does not exist and there is the possibility, the malfunction detection itself can be stopped. For this reason, according to the equipment of this operation gestalt, it can prevent effectively an evaporation fuel blowing from a canister 26 with activation of malfunction detection.

[0162]

By the way, it is premised on performing malfunction detection of an evaporation fuel processing unit by the negative pressure method with the gestalt 1 of operation mentioned above. When malfunction detection is performed by the negative pressure method, the blow by of an evaporation fuel may be produced in the scene where the blockade valve 28 was switched to open from close, and the scene where the gas in a canister 26 is sucked out with a pump 74 as mentioned already. For this reason, in this operation gestalt, the predetermined value used at the above-mentioned steps 274,290 and 300 is set as the value which does not produce the blow by of an evaporation fuel in any of these two scenes.

[0163]

On the other hand, it is possible to replace with a negative pressure method and to use a positive pressure method as the technique of malfunction detection, with the equipment of this operation gestalt. When malfunction detection is performed by the positive pressure method, the scene which the blow by of an evaporation fuel produces is restricted at the time of valve opening of the blockade valve 28. For this reason,



when a positive pressure method is used as the technique of malfunction detection, the predetermined value used at the above-mentioned steps 274,290 and 300 should just be set as the value which does not produce the blow by of an evaporation fuel at the time of valve opening of the blockade valve 28.

[0164]

In addition, in the gestalt 1 of operation mentioned above, the processing whose negative-pressure pump module 52 sets the blockade valve 28 to ON by processing of the above-mentioned step 130 at the "differential-pressure means forming" in said 1st invention corresponds [ in "blockade valve-opening valve processing" in said 1st invention / processing /  $\phi 0.5$  leak check ], respectively to "differential-pressure formation processing", and "leak inspection processing" in said 1st invention. When ECU60 performs the routine shown in above-mentioned drawing 6 thru/or drawing 11 , and "it is usually a processing activation means" in said 1st invention The "blow-by possibility decision means" in said 1st invention by performing at least one of the routines shown in above-mentioned drawing 12 thru/or drawing 13 "It is usually a processing prohibition means" in said 1st invention is realized by performing processing of the above-mentioned steps 112 and 116, respectively.

[0165]

Moreover, in the gestalt 1 of operation mentioned above, it is realizable by making it judge whether an evaporation fuel may blow with valve opening of the blockade valve 28 "it be a blow-by possibility decision means at the time of valve opening" in said 2nd invention with the routine shown in ECU60 at drawing 12 thru/or drawing 14 .

[0166]

Moreover, in the gestalt 1 of operation mentioned above, it is performing the routine which ECU's60 shows to above-mentioned drawing 12 thru/or drawing 14 that it is judged whether the blow by of an evaporation fuel may arise in the scene where the gas in a canister 26 is sucked out with a pump 74, and "it is a blow-by possibility decision means at the time of negative pressure formation" in said 3rd invention is realized.

[0167]

Moreover, in the gestalt 1 of operation mentioned above, when ECU60 performs processing of the above-mentioned steps 112 and 116, the "leak detection termination means" in said 4th invention is realized.

[0168]

The gestalt 2 of operation

Next, the gestalt 2 of operation of this invention is explained with reference to drawing 15 thru/or drawing 20 .

The evaporation fuel processing unit of this operation gestalt is realizable like the case of the gestalt 1 of operation with the configuration shown in drawing 1 . Moreover, in this operation gestalt, ECU60 performs the ECU power-source cutoff judging routine shown in the ECU energization judging routine and drawing 5 which are shown in drawing 3 like the case of the gestalt 1 of operation, and performs further at least one of the HC blow-by generating judging routines shown in drawing 12 thru/or drawing 14 . And the equipment of this operation gestalt is realizable by making ECU60 perform the routine shown in drawing 15 thru/or drawing 20 later mentioned with those routines.

[0169]

When an evaporation fuel may usually blow with activation of control, the equipment of the gestalt 1 of operation mentioned above is stopping the malfunction detection itself, and suppose it that the blow by is prevented. By the way, the blow by of such an evaporation fuel is generated by usually opening the blockade valve 28 during activation of control. Therefore, if even the blockade valve 28 is not opened even if it is the case where it is judged that there is possibility of the blow by, the blow by of an evaporation fuel can be prevented. So, with this operation gestalt, when it is judged that an evaporation fuel may usually blow with activation of control, malfunction detection is performed only for a canister 26 side, with the blockade valve 28 closed. Hereafter, the processing for this malfunction detection is called "canister leak detection processing."

[0170]

[Explanation of canister leak detection processing]

Hereafter, after energization of ECU60 is started with reference to drawing 15 , the contents of the canister leak detection processing performed when it is judged that the blow by of an evaporation fuel may arise are explained.

[0171]

If counting of the predetermined time (for example, 5 hours) is carried out by the soak timer to build in, in order to start malfunction detection processing, ECU60 is started as shown in drawing 15 (time of day T1). The blockade valve 28 is closed in principle during parking of a car. For this reason, as a broken line shows in drawing 15 (E), when ECU60 is started, the tank internal pressure  $P_t$  is usually positive pressure or negative pressure.

[0172]

Inside ECU60, it is judged after time of day T1 whether the blow by of an evaporation fuel may usually arise with activation of control. Consequently, when it is judged that there is possibility of the blow by, while the blockade valve 28 had been closed, "atmospheric pressure judging processing" is started (time of day T2). At the time of



time of day T2, since the change valve 80 is made into the OFF condition, atmospheric pressure is led to the perimeter of the pump module \*\* sensor 86. For this reason, after time of day T2, ECU60 checks that pump module \*\* Pc is stable, and recognizes Pc at that time as an atmospheric pressure equivalent value. Henceforth, ECU60 performs proofreading processing of the pump module \*\* sensor 86 based on the Pc (atmospheric-pressure equivalent value).

[0173]

Canister leak detection processing is performed in the condition [ that the blockade valve 28 is closed ]. That is, under the situation that an evaporation fuel does not flow out of a fuel tank 10 into a canister 26, canister leak detection processing is performed in order to detect the leak of a canister 26. In this case, it will leak, however the evaporation fuel may be generated inside a fuel tank 10, and effect does not arise for the precision of detection. For this reason, in canister leak detection processing, the "amount judging processing of EBAP0" (refer to drawing 2 ) usually performed in control is omitted, and "phi0.5REF hole check processing" is promptly started after atmospheric-pressure judging processing (time-of-day T3).

[0174]

As shown in drawing 15 (C), a pump 74 is made into an operating state in time-of-day T3. At this time, since it changes and the valve 80 is set to OFF, inhalation opening of a pump 74 is open for free passage to atmospheric air through a check valve 76 and the criteria orifice 84. Therefore, if a pump 74 is turned on, the output of the pump module \*\* sensor 86 will be converged on a value (negative pressure value) equivalent to the pump 74 operating under the situation that the 0.5mm location hole is vacant for piping.

[0175]

After time-of-day T3, ECU60 waits to be completed as a suitable value by pump module \*\* Pc, and memorizes the convergence value as a phi0.5 hole decision value. Henceforth, this phi0.5 hole decision value is used for a canister 26 as a decision value for judging whether the leak exceeding a 0.5mm location hole has arisen.

[0176]

Usually, subsequently to "phi0.5REF hole check processing" in processing, "blockade valve OBD processing" accompanied by closing motion of the blockade valve 28 is performed. Since it is necessary to advance canister leak detection processing, with the blockade valve 28 closed, blockade valve OBD processing cannot be performed by the middle. For this reason, in canister leak detection processing, activation of "blockade valve OBD processing" is omitted after termination of "phi0.5REF hole check processing", and "phi0.5 hole leak check processing" is started promptly (time-of-day T four).

[0177]

ECU60 sets the change valve 80 to ON in time-of-day T four. If the change valve 80 is set to ON, the atmospheric-air hole of a canister 26 will be separated from atmospheric air, and the gas in a canister 26 will begin to be attracted by the pump 74. When the leak has not arisen in a canister 26, it is completed as a value smaller than phi0.5 hole decision value by pump module \*\* Pc. On the other hand, when the leak has arisen in the canister 26, Pc does not decrease to phi0.5 hole decision value.

[0178]

Therefore, it can be judged that the leak will not have produced ECU60 in a canister 26 if Pc becomes a value smaller than phi0.5 hole decision value before suitable time amount passes after time-of-day T four. Moreover, when the condition is not satisfied, it can be judged that the leak which exceeds a location hole to a canister 26 has arisen.

[0179]

After phi0.5 hole leak check processing is completed, a pump 74 is turned off at the time (time of day T5), and when time amount suitable after that passes, "purge VSV0BD processing" is started (time of day T6). ECU60 emits a valve-opening command to purge VSV36 in time of day T6. If purge VSV36 opens proper by this processing, sealing of a canister 26 will be broken and pump module \*\* Pc will begin to go up. On the other hand, when purge VSV36 does not open proper, a significant change is not produced at all in Pc. ECU60 judges that the purge VSV36 changed from the closed state to the open condition proper when sufficient change for pump module \*\* Pc was accepted after time of day T6, and on the other hand, when the change is not accepted in Pc, the purge VSV36 is not opening proper, that is, it makes a judgment that closed failure has arisen in the purge VSV36.

[0180]

Termination of purge VSV0BD processing terminates canister leak detection processing (time of day T7). ECU60 makes all devices an OFF condition at this time. Consequently, an evaporation fuel processing unit returns to the usual condition under parking of a car, i.e., the condition of time of day T1. Henceforth, when suitable time amount passes, ECU60 will be in a idle state (time of day T8).

[0181]

It can judge whether a leak exists in the system containing a canister 26, without producing the blow by to the atmospheric air of an evaporation fuel according to the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt, closing the blockade valve 28 by performing processing in alignment with the timing diagram shown in drawing

15, i.e., canister leak detection processing, as explained above.

[0182]

[Explanation of the concrete processing which ECU performs]

Hereafter, ECU60 explains the contents of the concrete processing performed in this operation gestalt.

ECU60 repeats and performs the ECU energization judging routine shown in drawing 3 like the case of the gestalt 1 of operation during parking of a car. Consequently, if counting of the predetermined value is carried out by the soak timer, the energization for starting ECU60 completely will be started.

[0183]

ECU60 repeats and performs the ECU power-source cutoff judging routine shown in drawing 5 R> 5 like the case where it is the gestalt 1 of operation again, after energization is started like the above. And KEY If an off-monitor actuation flag is set to OFF, energization will be intercepted at the time and it will shift to a standby condition.

[0184]

In this operation gestalt, the prerequisite concerning [ ECU60 ] activation of malfunction detection doubles with formation propriety, and drawing 16 is KET. It is the flow chart of the prerequisite judging routine performed in order to process an off-monitor actuation flag. The routine shown in drawing 16 is the same as that of the routine shown in drawing 4 performed in the gestalt 1 of operation except for the point that step 112 is skipped.

[0185]

According to the routine shown in drawing 16, in step 110, it is clear whether a predetermined prerequisite (conditions about front trip transit hysteresis, an intake-air temperature and cooling water temperature, battery voltage, IG switch, etc.) is satisfied a seal exception. Consequently, if a prerequisite is satisfied, when being distinguished, it sets to step 114, and it is KEY. An off-monitor actuation flag is set to ON. On the other hand, if a prerequisite is not satisfied, when being distinguished, it sets to step 116, and it is KET. An OFF actuation flag is set to OFF.

[0186]

It is KEY by processing of the above-mentioned routine. If an off-monitor actuation flag is set to OFF, since energization of ECU60 will be intercepted after that, activation of malfunction detection is forbidden. On the other hand, it is KEY by processing of the above-mentioned routine. As long as an off-monitor actuation flag is set to ON, energization of ECU60 is maintained, and sequential execution of the processing explained below is henceforth carried out in order to advance malfunction detection.

[0187]

Drawing 17 is the flow chart of the control routine which ECU60 performs in order to realize "atmospheric-pressure judging processing." The routine shown in drawing 17 is the same as that of the routine shown in drawing 6 performed in the gestalt 1 of operation except for the point that steps 310 and 312 are added, and the point that step 140 is transposed to step 314. in addition, the sign same about the same step as the step shown in drawing 6 in drawing 17 -- giving -- the explanation -- an abbreviation -- or it carries out simple.

[0188]

By the routine shown in drawing 17, it is distinguished first whether HC blow-by generating condition is formed (step 310).

Like the case of the gestalt 1 of operation, after the energization is started, ECU60 judges whether the blow by of an evaporation fuel may prompt usually arise with activation of processing, and sets HC blow-by generating flag to ON or OFF according to the decision (refer to drawing 12 thru/or drawing 14). At this step 310, it is distinguished based on the condition of HC blow-by generating flag processed by doing in this way whether HC blow-by generating condition is formed.

[0189]

When HC blow-by generating condition was not formed and it is distinguished as a result of the above-mentioned distinction, processing after step 130 is henceforth performed like the case of the gestalt 1 of operation. In this case, "atmospheric pressure judging processing" is advanced in the same procedure as the case where it explains with reference to drawing 6.

[0190]

When HC blow-by generating condition was formed and it is distinguished in the above-mentioned step 310, in order to, form the condition which shows at the time of day T2 in drawing 15 on the other hand (i.e., in order to perform atmospheric pressure judging processing, with the blockade valve 28 closed), each element of an evaporation fuel processing unit is controlled as follows (step 312).

- Change valve 80:OFF
- Pump 74:OFF
- Blockade valve 28:OFF (close)
- Purge VSV36:OFF

In addition, the condition that it should realize at this step 312 is realized from the time of day T2 or before. For this reason, specifically at this step 312, the condition of each above-mentioned element is not changed at all.

[0191]

According to the condition that the above-mentioned step 312 realizes, atmospheric pressure is led to the perimeter of the pump module \*\* sensor 12. Henceforth, ECU60 checks that pump module \*\* Pc is stable, and memorizes the value Pc as an atmospheric pressure equivalent value (step 138,144).

[0192]

With this operation gestalt, it is supposed that priority is given to simplification of a procedure and step 144 will not usually be distinguished by control and canister leak detection processing. For this reason, also in canister leak detection processing, at step 144, the atmospheric pressure equivalent value of the tank internal pressure Pt is memorized. Since the interior of a fuel tank 10 is not wide opened by atmospheric pressure in canister leak detection processing, when step 144 is performed, the tank internal pressure Pt is not an atmospheric pressure equivalent value. However, since it is not used for any [ the tank internal pressure Pt ] processing in canister leak detection processing, depending on the above-mentioned inequality, evil is not produced at all.

[0193]

Among the routine shown in drawing 17, in the above-mentioned step 138, when it was not stable any of pump module \*\* Pc and the tank internal pressure Pt they are and it is distinguished next, it is distinguished whether the elapsed time after this routine is started is shorter than the predetermined values A or B (step 314).

[0194]

When this processing is usually performed as a part of processing, more specifically in the above-mentioned step 314, the formation propriety of the elapsed time < predetermined value A is distinguished. The predetermined value A used here is the same value as the predetermined value used at step 140 shown in drawing 6. On the other hand, when this processing is performed as a part of canister leak detection processing, in the above-mentioned step 314, the formation propriety of the elapsed time < predetermined value B is judged. The predetermined value B is a small value as compared with the predetermined value A.

[0195]

Usually, since the blockade valve 28 is opened, by the time it is completed by the tank internal pressure Pt, a certain amount of time amount is required [ in processing it is at the initiation time (drawing 2 and time-of-day t2 reference) of atmospheric pressure judging processing and ] for it. On the other hand, in canister leak detection processing, it is at the initiation time of atmospheric-pressure judging processing, and change which fluctuates pump module \*\* Pc and the tank internal pressure Pt is not produced at all. For this reason, according to usually distinguishing the predetermined values A and B the case of control, and in the case of canister leak detection processing, it can prevent the useless latency time arising in the case of the latter.

[0196]

Termination of processing of the above-mentioned step 144 terminates "atmospheric pressure judging processing" among the routine shown in drawing 17. Henceforth, ECU60 starts the routine shown in drawing 18. Drawing 18 is the flow chart of the routine which ECU60 performs in order to realize "the amount judging processing of EBAPO." The routine shown in drawing 18 is the same as that of the routine shown in drawing 7 performed in the gestalt 1 of operation except for the point that step 320 is added. in addition, the sign same about the same step as the step shown in drawing 7 in drawing 18 -- giving -- the explanation -- an abbreviation -- or it carries out simple.

[0197]

By the routine shown in drawing 18, it is distinguished first whether HC blow-by generating condition is formed (step 320).

[0198]

Consequently, when HC blow-by generating condition was not formed and it is distinguished, processing after step 150 is henceforth performed like the case of the gestalt 1 of operation. In this case, "the amount judging processing of EBAPO" is advanced in the same procedure as the case where it explains with reference to drawing 7.

[0199]

On the other hand, when HC blow-by generating condition was formed and it is distinguished in the above-mentioned step 320, it is judged that it is not necessary to perform the amount judging processing of EBAPO. In this case, henceforth, the routine shown in drawing 18 is jumped and the routine promptly shown in drawing 19 is started.

[0200]

Drawing 19 is the flow chart of the control routine which ECU60 performs in order to realize "phi0.5REF hole check processing." The routine shown in drawing 19 is the same as that of the routine shown in drawing 8 performed in the gestalt 1 of operation except for the point that steps 330 and 332 are added, and the point that step 334 is added to the latter part of step 184 by the list. in addition, the sign same about the same step as the step shown in drawing 8 in drawing 19 -- giving -- the explanation -- an abbreviation -- or it carries out simple.

[0201]

By the routine shown in drawing 19, it is distinguished first whether HC blow-by generating condition is formed

(step 330).

[0202]

Consequently, when HC blow-by generating condition was not formed and it is distinguished, processing after step 170 is henceforth performed like the case of the gestalt 1 of operation. In this case, "phi0.5REF hole check processing" is advanced in the same procedure as the case where it explains with reference to drawing 8.

[0203]

When HC blow-by generating condition was formed and it is distinguished in the above-mentioned step 330, in order to, form the condition which shows in time-of-day T3 in drawing 15 on the other hand (i.e., in order to make the perimeter of the pump module \*\* sensor 86 generate the negative pressure on condition of existence of a phi0.5mm location hole), each element of an evaporation fuel processing unit is controlled as follows (step 332).

- Change valve 80:OFF
- Pump 74:ON
- Blockade valve 28:OFF (close)
- Purge VSV36:OFF

[0204]

Specifically at the above-mentioned step 332, processing which sets a pump 74 to ON is performed after termination of atmospheric pressure judging processing. According to the above-mentioned processing, the perimeter of the pump module \*\* sensor 74 can be made to generate the negative pressure on condition of existence of a phi0.5mm location hole, with the blockade valve 28 closed. For this reason, according to the routine shown in drawing 19, in canister leak detection processing as well as the case of processing, phi0.5 hole decision value is usually correctly detectable.

[0205]

By the routine shown in drawing 19, after detection of phi0.5 hole decision value is completed (after processing of step 184 is completed), it is distinguished whether HC blow-by generating condition is formed again (step 334).

[0206]

Consequently, when HC blow-by generating condition was not formed and it is distinguished, "blockade valve OBD processing", "phi0.5 leak check processing", and "purge VSVOBD processing" are henceforth performed one by one by the same procedure as the case of the gestalt 1 of operation (refer to drawing 9 thru/or drawing 11). On the other hand, when HC blow-by generating condition was formed and it is distinguished in the above-mentioned step 334 next, the routine shown in drawing 20 is started.

[0207]

Drawing 20 is the flow chart of the control routine which ECU60 performs in order to realize "phi0.5REF hole check processing" as a part of canister leak detection processing. The routine shown in drawing 20 is the same as that of the routine shown in drawing 11 by which step 240 is performed in the gestalt 1 of operation except for the point that step 254 is transposed to step 342, and step 258 is transposed to step 340 by step 344, respectively. in addition, the sign same about the same step as the step shown in drawing 11 in drawing 20 -- giving -- the explanation -- an abbreviation -- or it carries out simple.

[0208]

In order to form first the condition which shows in time-of-day T four in drawing 15, each element of an evaporation fuel processing unit is controlled by the routine shown in drawing 20 as follows (step 340).

- Change valve 80:ON
- Pump 74:ON
- Blockade valve 28:OFF (close)
- Purge VSV36:OFF

[0209]

Specifically at the above-mentioned step 340, processing which sets the change valve 80 to OFF to ON is performed after termination of "phi0.5REF hole check processing." If the change valve 80 is set to ON, the pump module \*\* sensor 86 which was open for free passage to the canister 26 (atmospheric pressure) through the criteria orifice 84 will be in the condition that it is directly open for free passage with a canister 26. For this reason, pump module \*\* Pc changes to a momentarily big value at the same time processing of the above-mentioned step 340 is performed (refer to time-of-day T four).

[0210]

When a system is normal, when suitable time amount passes, pump module \*\* Pc falls to a value smaller than phi0.5 hole decision value henceforth. And when a "Pc<phi 0.5 hole decision value" is materialized during activation of canister leak detection processing, a judgment that the canister 26 is sealed proper can be made. By the routine shown in drawing 20, if formation of the above-mentioned conditions is judged in step 250, according to the above-mentioned decision, a normal judging will accomplish henceforth about leak failure of a canister 26, open failure of the blockade valve 28, and open failure of purge VSV36 (step 344).

[0211]

When the leak which exceeds a  $\phi 0.5\text{mm}$  location hole to a canister 26 has arisen, it is completed as a stable value by pump module \*\* Pc, without being less than  $\phi 0.5$  hole decision value. And when such a situation is accepted during activation of canister leak detection processing, a judgment that the canister 26 is not sealed properly can be made. By the routine shown in drawing 20, if stable value convergence of pump module \*\* Pc is judged in step 252, according to the above-mentioned decision, an abnormality judging will be henceforth made about leak failure of a canister 26, open failure of the blockade valve 28, and open failure of purge VSV36 (step 344).

[0212]

When HC blow-by generating condition is formed at the time of starting of ECU60 according to the routine shown in drawing 17 thru/or drawing 20 as explained above, it can judge whether the leak has arisen in the canister 26, usually replacing with processing, performing canister leak detection processing, and closing the blockade valve 28. For this reason, according to the evaporation fuel processing unit of this operation gestalt, as compared with the case of the gestalt 1 of operation, high activation frequency is securable [ protecting like the case of the gestalt 1 of operation of atmospheric-air exsorption of an evaporation fuel ] about leak detection of a canister 26.

[0213]

In addition, the routine which ECU60 shows to drawing 9 thru/or drawing 11 in the gestalt 2 of operation mentioned above, While "it is usually a processing activation means" in said 1st invention is realized by performing the same processing as the routine shown in drawing 6 thru/or drawing 11 combining the routine shown in drawing 17 thru/or drawing 20 "It is usually a processing prohibition means" in said 1st invention is realized by performing processing of the above-mentioned steps 310, 320, 330, and 334.

[0214]

To moreover, the "2nd differential pressure formation processing" [ in / on the gestalt 2 of operation mentioned above, and / in processing of the above-mentioned step 340 / said 5th invention ] While processing of the above-mentioned steps 250 and 252 is equivalent to the "2nd leak inspection processing" in said 5th invention, respectively When ECU60 performs the routine shown in drawing 20, and the "canister leak detection processing activation means" in said 5th invention performs processing of the above-mentioned step 334, the "processing switch means" in said 5th invention is realized, respectively.

[0215]

[Effect of the Invention]

Since this invention is constituted as explained above, effectiveness as taken below is done so.

According to the 1st invention, before starting the usual processing for inspecting the leak of the whole system including the both sides of a canister and a fuel tank, it can judge [ the ] whether an evaporation fuel may blow from the atmospheric-air hole of a canister in process of usually processing. And when it is judged that there is the possibility, activation of processing can usually be forbidden. For this reason, according to this invention, in an evaporation fuel processing unit equipped with the blockade valve for sealing a fuel tank, it can prevent certainly emitting an evaporation fuel to atmospheric air during activation of leak detection.

[0216]

According to the 2nd invention, when processing is usually performed, it can judge whether an evaporation fuel may blow especially with valve opening of a blockade valve.

[0217]

According to the 3rd invention, when processing is usually performed, it can judge whether an evaporation fuel may be emitted to atmospheric air in the process in which the gas in a canister is especially attracted with activation of negative pressure formation processing.

[0218]

According to the 4th invention, when the blow by of the evaporation fuel accompanying activation of processing is usually predicted, atmospheric-air emission of an evaporation fuel can be certainly prevented by stopping activation of the leak detection processing in an evaporation fuel processing unit.

[0219]

According to the 5th invention, when the blow by of the evaporation fuel accompanying activation of processing is usually predicted, atmospheric-air emission of an evaporation fuel can be certainly prevented by usually replacing with processing and performing the 2nd leak inspection processing in which only leak of the system containing a canister is inspected.

[0220]

According to the 6th invention, based on the quantity of gas flow which flows toward a canister with valve opening of a blockade valve from a fuel tank, it can judge whether an evaporation fuel may blow from an atmospheric-air hole. It is easy to blow an evaporation fuel at atmospheric air, so that the above-mentioned quantity of gas flow is abundant. Therefore, according to this invention, it can presume with a sufficient precision whether an evaporation fuel may blow atmospheric air.

[0221]

According to the 7th invention, based on tank internal pressure, it can judge whether an evaporation fuel may blow from an atmospheric-air hole. The quantity of gas flow which flows toward a canister with valve opening of a blockade valve from a fuel tank becomes so abundant that the tank internal pressure at the time of the valve opening is high. Therefore, according to this invention, it can presume with a sufficient precision whether an evaporation fuel may blow atmospheric air.

[0222]

According to the 8th invention, based on the space volume in a fuel tank, it can judge whether an evaporation fuel may blow from an atmospheric-air hole. The quantity of gas flow which flows toward a canister with valve opening of a blockade valve from a fuel tank becomes so abundant that the space volume in the fuel tank at the time of the valve opening is large. Therefore, according to this invention, it can presume with a sufficient precision whether an evaporation fuel may blow atmospheric air.

[0223]

According to the 9th invention, based on the evaporation fuel adsorbed state of a canister, it can judge whether an evaporation fuel may blow from an atmospheric-air hole. It is easy to blow an evaporation fuel at atmospheric air, so that the evaporation fuel by which the canister is adsorbed is abundant. Therefore, according to this invention, it can presume with a sufficient precision whether an evaporation fuel may blow atmospheric air.

[0224]

According to the 10th invention, based on the amount of adsorption, the evaporation fuel adsorbed state of a canister can be presumed with a sufficient precision at the time of the oil supply by which the canister was adsorbed on the occasion of oil supply.

[0225]

According to the 11th invention, based on the addition value of addition purges, i.e., amount, of the evaporation fuel purged from the canister, the evaporation fuel adsorbed state of a canister can be presumed with a sufficient precision.

[0226]

According to the 12th invention, the evaporation fuel adsorbed state of a canister can be presumed with a very sufficient precision by being based on the amount of addition purges after oil supply.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing for explaining the configuration of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is a timing chart for [ which usually explains the contents of processing ] performing in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 3] It is the flow chart of the ECU energization judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 4] It sets in the gestalt 1 of operation and is KEY. It is the flow chart of the routine performed in order to process an off-monitor actuation flag.

[Drawing 5] It is the flow chart of the ECU power-source cutoff judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 6] It is the flow chart of the atmospheric-pressure measurement routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 7] It is the flow chart of the EBAP0 yield measurement routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 8] It is the flow chart of the REF hole-basis pressure survey routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 9] It is the flow chart of the blockade valve-opening failure judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 10] It is the flow chart of the blockade valve-closing failure judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 11] It is the flow chart of the leak check routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 12] It is the flow chart of the 1st example of HC blow-by generating judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 13] It is the flow chart of the 2nd example of HC blow-by generating judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 14] It is the flow chart of the 3rd example of HC blow-by generating judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 15] It is a timing chart for explaining the contents of the canister leak detection processing performed in the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 16] It sets in the gestalt 2 of operation and is KEY. It is the flow chart of the routine performed in order to process an off-monitor actuation flag.

[Drawing 17] It is the flow chart of the atmospheric-pressure measurement routine performed in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 18] It is the flow chart of the EBAPO yield measurement routine performed in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 19] It is the flow chart of the REF hole-basis pressure survey routine performed in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 20] It is the flow chart of the leak check routine performed as a part of canister leak detection processing in the gestalt 2 of operation.

[Description of Notations]

10 Fuel Tank

12 Tank Internal Pressure Sensor

14 Liquid Level Sensor

24 Blockade Valve Unit

28 Blockade Valve

26 Canister

36 Purge VSV

52 Negative Pressure Pump Unit

60 ECU(Electronic Control Unit)

74 Pump

80 Change Valve

86 Pump Module \*\* Sensor

Pc Pump module \*\* (output of a pump module \*\* sensor)

Pt Tank internal pressure (output of a tank internal pressure sensor)

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is drawing for explaining the configuration of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is a timing chart for [ which usually explains the contents of processing ] performing in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 3] It is the flow chart of the ECU energization judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 4] It sets in the gestalt 1 of operation and is KEY. It is the flow chart of the routine performed in order to process an off-monitor actuation flag.

[Drawing 5] It is the flow chart of the ECU power-source cutoff judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 6] It is the flow chart of the atmospheric-pressure measurement routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 7] It is the flow chart of the EBAPO yield measurement routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 8] It is the flow chart of the REF hole-basis pressure survey routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 9] It is the flow chart of the blockade valve-opening failure judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 10] It is the flow chart of the blockade valve-closing failure judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 11] It is the flow chart of the leak check routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 12] It is the flow chart of the 1st example of HC blow-by generating judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 13] It is the flow chart of the 2nd example of HC blow-by generating judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 14] It is the flow chart of the 3rd example of HC blow-by generating judging routine performed in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 15] It is a timing chart for explaining the contents of the canister leak detection processing performed in the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 16] It sets in the gestalt 2 of operation and is KEY. It is the flow chart of the routine performed in order to process an off-monitor actuation flag.

[Drawing 17] It is the flow chart of the atmospheric-pressure measurement routine performed in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 18] It is the flow chart of the EBAPO yield measurement routine performed in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 19] It is the flow chart of the REF hole-basis pressure survey routine performed in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 20] It is the flow chart of the leak check routine performed as a part of canister leak detection processing in the gestalt 2 of operation.

**[Description of Notations]**

10 Fuel Tank

12 Tank Internal Pressure Sensor

14 Liquid Level Sensor

24 Blockade Valve Unit

28 Blockade Valve

26 Canister

36 Purge VSV

52 Negative Pressure Pump Unit

60 ECU(Electronic Control Unit)

74 Pump

80 Change Valve

86 Pump Module \*\* Sensor

Pc Pump module \*\* (output of a pump module \*\* sensor)

Pt Tank internal pressure (output of a tank internal pressure sensor)

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-156492

(P2004-156492A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004. 6. 3)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F02M 25/08F1  
F02M 25/08テーマコード (参考)  
3G044

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2002-321657 (P2002-321657)  
(22) 出願日 平成14年11月5日(2002. 11. 5)(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74) 代理人 100106150  
弁理士 高橋 英樹  
(74) 代理人 100082175  
弁理士 高田 守  
(74) 代理人 100120499  
弁理士 平山 淳  
(72) 発明者 木所 徹  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72) 発明者 松原 卓司  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

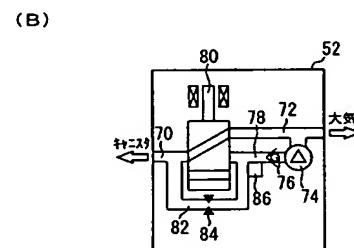
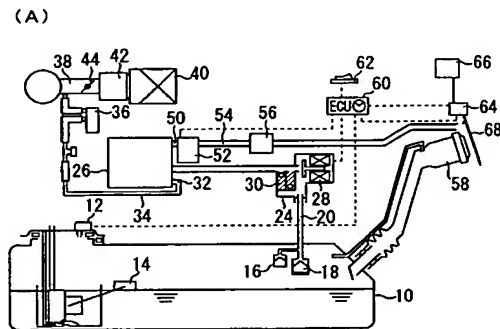
(54) 【発明の名称】 内燃機関の蒸発燃料処理装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は蒸発燃料処理装置に関し、燃料タンクを密閉するための封鎖弁を備える構成を用いつつ、洩れ検出の実行中に蒸発燃料が大気へ放出されるのを確実に防ぐことを目的とする。

【解決手段】燃料タンク10とキャニスタ26の間に封鎖弁28を設ける。パージ通路34にパージVSV36を設ける。キャニスタ26の大気孔50に負圧ポンプモジュール52を連通させる。通常制御では、パージVSV36が閉じた状態で封鎖弁28を開から開とする処理と、パージVSV36が閉じ、かつ、封鎖弁28が開いた状態でポンプ74によりキャニスタ26内部を負圧とする処理と、その結果生ずる圧力変化に基づいて洩れを検査する処理とを実行する。通常処理の過程でキャニスタ26から蒸発燃料が吹き抜ける可能性がある場合は、通常処理の実行を禁止する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料タンク内で発生した蒸発燃料をキャニスタで吸着して処理する蒸発燃料処理装置であって、

前記燃料タンクと前記キャニスタとの導通状態を制御する封鎖弁と、

前記キャニスタと内燃機関とを連通するパージ通路の導通状態を制御するパージ制御弁と

、  
前記キャニスタの大気孔に設けられ、当該キャニスタの内外に差圧を発生させる差圧形成手段と、

前記パージ制御弁が閉じた状態で前記封鎖弁を開から開とする封鎖弁開弁処理と、前記パージ制御弁が閉じ、かつ、前記封鎖弁が開いた状態で、前記キャニスタの内外に差圧が生ずるように前記差圧形成手段を作動させる差圧形成処理と、前記差圧形成処理の実行に併せて前記キャニスタおよび前記燃料タンクの双方を含む系のリークを検査するリーク検査処理と、を含む通常処理を実行する通常処理実行手段と、

前記通常処理の開始に先立って、前記通常処理の過程で、前記キャニスタの大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断する吹き抜け可能性判断手段と、

前記通常処理の過程で蒸発燃料が吹き抜ける可能性があると判断された場合に、前記通常処理の実行を禁止する通常処理禁止手段と、

を備えることを特徴とする蒸発燃料処理装置。

## 【請求項 2】

前記吹き抜け可能性判断手段は、前記封鎖弁開弁処理の実行に伴って前記キャニスタの大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断する開弁時吹き抜け可能性判断手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の蒸発燃料処理装置。

## 【請求項 3】

前記差圧形成処理は、前記大気孔からガスを吸引して前記キャニスタの内部を負圧化させる負圧形成処理を含み、

前記吹き抜け可能性判断手段は、前記負圧形成処理の実行過程で前記キャニスタの大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断する負圧形成時吹き抜け可能性判断手段を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の蒸発燃料処理装置。

## 【請求項 4】

前記通常処理禁止手段は、当該蒸発燃料処理装置におけるリーク検出処理の実行を中止するリーク検出中止手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項記載の蒸発燃料処理装置。

## 【請求項 5】

前記パージ制御弁および前記封鎖弁が閉じた状態で、前記キャニスタの内外に差圧が生ずるように前記差圧形成手段を作動させる第 2 差圧形成処理と、前記第 2 差圧形成処理の実行に併せて前記キャニスタを含む系のリークを検査する第 2 リーク検査処理と、を含むキャニスタリーク検出処理を実行するキャニスタリーク検出処理実行手段を備え、

前記通常処理禁止手段は、前記通常処理に代えて、前記キャニスタリーク検出処理を実行させる処理切り換え手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項記載の蒸発燃料処理装置。

## 【請求項 6】

前記吹き抜け可能性判断手段は、前記封鎖弁の開弁に伴って前記燃料タンクから前記キャニスタに向かって流出するガス流量に基づいて、前記大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項記載の蒸発燃料処理装置。

## 【請求項 7】

前記吹き抜け可能性判断手段は、

タンク内圧を検出するタンク内圧検出手段を備え、

前記タンク内圧を、前記封鎖弁の開弁に伴って前記燃料タンクから前記キャニスタに向か

10

20

30

40

50

って流出するガス流量の特性値として利用することを特徴とする請求項 6 記載の蒸発燃料処理装置。

【請求項 8】

前記吹き抜け可能性判断手段は、

燃料タンク内の空間容積を検出する空間容積検出手段を備え、

前記空間容積を、前記封鎖弁の開弁に伴って前記燃料タンクから前記キャニスタに向かって流出するガス流量の特性値として利用することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の蒸発燃料処理装置。

【請求項 9】

前記吹き抜け可能性判断手段は、前記キャニスタの蒸発燃料吸着状態に基づいて、前記大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項記載の蒸発燃料処理装置。

10

【請求項 10】

給油時に前記封鎖弁を開弁状態とする給油時制御手段を備え、

前記吹き抜け可能性判断手段は、

給油の際に前記燃料タンクから前記キャニスタに流入して当該キャニスタに吸着された蒸発燃料量を給油時吸着量として推定する給油時吸着量推定手段を備え、

前記給油時吸着量を、前記蒸発燃料吸着状態の特性値として利用することを特徴とする請求項 9 記載の蒸発燃料処理装置。

【請求項 11】

20

所定のパージ条件が成立する場合に、前記パージ制御弁を開いて前記キャニスタ内の蒸発燃料を内燃機関に向けてパージさせるパージ制御手段を備え、

前記吹き抜け可能性判断手段は、

前記キャニスタからパージされた蒸発燃料の積算値を積算パージ量として算出する積算パージ量算出手段を備え、

前記積算パージ量を、前記蒸発燃料吸着状態の特性値として利用することを特徴とする請求項 9 または 10 記載の蒸発燃料処理装置。

【請求項 12】

前記吹き抜け可能性判断手段は、

給油後の積算パージ量を算出する給油後積算パージ量算出手段を備え、

30

前記給油後積算パージ量を、前記蒸発燃料吸着状態の特性値として利用することを特徴とする請求項 11 記載の蒸発燃料処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蒸発燃料処理装置に係り、特に、燃料タンク内で発生する蒸発燃料を大気に放出させずに処理するための蒸発燃料処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば特開 2001-294052 号公報に開示されるように、燃料タンクと連通するキャニスタを備える蒸発燃料処理装置が知られている。この装置は、燃料タンクとキャニスタとをつなぐ経路に配置された封鎖弁を備えている。封鎖弁は、給油時など、燃料タンク内の蒸発燃料の流出を許容すべき状況下では開状態とされる。この場合、燃料タンクから流出した蒸発燃料はキャニスタに吸着される。キャニスタに吸着された蒸発燃料は、所定のパージ条件が成立する場合に、内燃機関の吸気通路にパージされる。その結果、燃料タンク内で発生した蒸発燃料は、大気に放出されることなく、燃料として処理される。

40

【0003】

上記従来の装置は、以下に示す手法で装置内に洩れが生じているか否かを判断する機能を有している。すなわち、この装置は、内燃機関が始動された後、先ず、封鎖弁が閉じられ

50

た状態でタンク内圧を検出する。その結果得られたタンク内圧が大気圧近傍の値である場合は、封鎖弁を開いて、燃料タンクとキャニスタの双方を含む系全体を対象として洩れ検出を行う。一方、封鎖弁が閉じられた状態で検出されたタンク内圧が所定の正圧または負圧である場合は、その時点で、まず、燃料タンクに洩れが生じていないことを判断する。そして、その後、封鎖弁を閉じたまま、キャニスタ側の系に洩れが生じているか否か进行检查する。このような手法によれば、内燃機関が始動された後、燃料タンク単体での異常の有無を精度良く速やかに検出することができる。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 9 4 0 5 2 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の装置において、封鎖弁の開弁は、燃料タンクの状態やキャニスタの燃料吸着状態とは無関係に行われる。燃料タンク内に多量の蒸発燃料が存在する状況下、或いは、キャニスタに多量に蒸発燃料が吸着されている状況下で封鎖弁が開かれると、その開弁に伴ってキャニスタに流入する蒸発燃料が、キャニスタを吹き抜けて大気へ流出する事態が生じ得る。このため、上記従来の装置においては、洩れ検出の実行中に蒸発燃料が大気に放出されるのを確実に防ぐことはできなかった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、燃料タンクを密閉するための封鎖弁を備え、かつ、洩れ検出の実行中に蒸発燃料が大気に放出されるのを確実に防ぐことのできる蒸発燃料処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、上記の目的を達成するため、燃料タンク内で発生した蒸発燃料をキャニスタで吸着して処理する蒸発燃料処理装置であって、

前記燃料タンクと前記キャニスタとの導通状態を制御する封鎖弁と、

前記キャニスタと内燃機関とを連通するパージ通路の導通状態を制御するパージ制御弁と

、  
前記キャニスタの大気孔に設けられ、当該キャニスタの内外に差圧を発生させる差圧形成手段と、

前記パージ制御弁が閉じた状態で前記封鎖弁を閉から開とする封鎖弁開弁処理と、前記パージ制御弁が閉じ、かつ、前記封鎖弁が開いた状態で、前記キャニスタの内外に差圧が生ずるように前記差圧形成手段を作動させる差圧形成処理と、前記差圧形成処理の実行に併せて前記キャニスタおよび前記燃料タンクの双方を含む系のリークを検査するリーク検査処理と、を含む通常処理を実行する通常処理実行手段と、

前記通常処理の開始に先立って、前記通常処理の過程で、前記キャニスタの大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断する吹き抜け可能性判断手段と、

前記通常処理の過程で蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるとして判断された場合に、前記通常処理の実行を禁止する通常処理禁止手段と、

を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記吹き抜け可能性判断手段は、前記封鎖弁開弁処理の実行に伴って前記キャニスタの大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断する開弁時吹き抜け可能性判断手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、第 3 の発明は、第 1 または第 2 の発明において、

前記差圧形成処理は、前記大気孔からガスを吸引して前記キャニスタの内部を負圧化させる負圧形成処理を含み、

前記吹き抜け可能性判断手段は、前記負圧形成処理の実行過程で前記キャニスタの大気孔

10

20

30

40

50

から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断する負圧形成時吹き抜け可能性判断手段を含むことを特徴とする。

【0010】

また、第4の発明は、第1乃至第3の発明の何れかにおいて、前記通常処理禁止手段は、当該蒸発燃料処理装置におけるリーク検出処理の実行を中止するリーク検出中止手段を含むことを特徴とする。

【0011】

また、第5の発明は、第1乃至第3の発明の何れかにおいて、前記パージ制御弁および前記封鎖弁が閉じた状態で、前記キャニスタの内外に差圧が生ずるように前記差圧形成手段を作動させる第2差圧形成処理と、前記第2差圧形成処理の実行に併せて前記キャニスタを含む系のリークを検査する第2リーク検査処理と、を含むキャニスタリーク検出処理を実行するキャニスタリーク検出処理実行手段を備え、前記通常処理禁止手段は、前記通常処理に代えて、前記キャニスタリーク検出処理を実行させる処理切り換え手段を含むことを特徴とする。

【0012】

また、第6の発明は、第1乃至第5の発明の何れかにおいて、前記吹き抜け可能性判断手段は、前記封鎖弁の開弁に伴って前記燃料タンクから前記キャニスタに向かって流出するガス流量に基づいて、前記大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断することを特徴とする。

【0013】

また、第7の発明は、第6の発明において、前記吹き抜け可能性判断手段は、タンク内圧を検出するタンク内圧検出手段を備え、前記タンク内圧を、前記封鎖弁の開弁に伴って前記燃料タンクから前記キャニスタに向かって流出するガス流量の特性値として利用することを特徴とする。

【0014】

また、第8の発明は、第6または第7の発明において、前記吹き抜け可能性判断手段は、燃料タンク内の空間容積を検出する空間容積検出手段を備え、前記空間容積を、前記封鎖弁の開弁に伴って前記燃料タンクから前記キャニスタに向かって流出するガス流量の特性値として利用することを特徴とする。

【0015】

また、第9の発明は、第1乃至第8の発明において、前記吹き抜け可能性判断手段は、前記キャニスタの蒸発燃料吸着状態に基づいて、前記大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断することを特徴とする。

【0016】

また、第10の発明は、第9の発明において、給油時に前記封鎖弁を開弁状態とする給油時制御手段を備え、前記吹き抜け可能性判断手段は、給油の際に前記燃料タンクから前記キャニスタに流入して当該キャニスタに吸着された蒸発燃料量を給油時吸着量として推定する給油時吸着量推定手段を備え、前記給油時吸着量を、前記蒸発燃料吸着状態の特性値として利用することを特徴とする。

【0017】

また、第11の発明は、第9または第10の発明において、所定のパージ条件が成立する場合に、前記パージ制御弁を開いて前記キャニスタ内の蒸発燃料を内燃機関に向けてパージさせるパージ制御手段を備え、前記吹き抜け可能性判断手段は、前記キャニスタからパージされた蒸発燃料の積算値を積算パージ量として算出する積算パージ量算出手段を備え、前記積算パージ量を、前記蒸発燃料吸着状態の特性値として利用することを特徴とする。

【0018】

また、第12の発明は、第11の発明において、前記吹き抜け可能性判断手段は、給油後

10

20

30

40

50



の積算バージ量を算出する給油後積算バージ量算出手段を備え、前記給油後積算バージ量を、前記蒸発燃料吸着状態の特性値として利用することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照してこの発明の実施の形態について説明する。尚、各図において共通する要素には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 1 .

〔装置の構成の説明〕

図 1 (A) は、本発明の実施の形態 1 の蒸発燃料処理装置の構成を説明するための図である。図 1 (A) に示すように、本実施形態の装置は、燃料タンク 10 を備えている。燃料タンク 10 には、タンク内圧  $P_t$  を測定するためのタンク内圧センサ 12 が設けられている。タンク内圧センサ 12 は、大気圧に対する相対圧としてタンク内圧  $P_t$  を検出し、その検出値に応じた出力を発生するセンサである。また、燃料タンク 10 の内部には、燃料の液面を検出するための液面センサ 14 が配置されている。

【 0 0 2 1 】

燃料タンク 10 には、ROV (Roll Over Valve) 16, 18 を介してベーパー通路 20 が接続されている。ベーパー通路 20 は、その途中に封鎖弁ユニット 24 を備えており、その端部においてキャニスタ 26 に連通している。封鎖弁ユニット 24 は、封鎖弁 28 とリリーフ弁 30 を備えている。封鎖弁 28 は、無通電の状態で閉弁し、外部から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる常時閉タイプの電磁弁である。リリーフ弁 30 は、燃料タンク 10 側の圧力がキャニスタ 26 側の圧力に比して十分に高圧となった場合に開弁する正方向リリーフ弁と、その逆の場合に開弁する逆方向リリーフ弁とからなる機械式の双方向逆止弁である。リリーフ弁 30 の開弁圧は、例えば、正方向が 20 kPa、逆方向が 15 kPa 程度に設定されている。

【 0 0 2 2 】

キャニスタ 26 は、バージ孔 32 を備えている。バージ孔 32 には、バージ通路 34 が連通している。バージ通路 34 は、その途中にバージ VSV (Vacuum Switching Valve) 36 を備えていると共に、その端部において内燃機関の吸気通路 38 に連通している。内燃機関の吸気通路 38 には、エアフィルタ 40、エアフロメータ 42、スロットルバルブ 44 などが設けられている。バージ通路 34 は、スロットルバルブ 44 の下流において吸気通路 38 に連通している。

【 0 0 2 3 】

キャニスタ 26 の内部は、活性炭で充填されている。ベーパー通路 20 を通って流入してきた蒸発燃料は、その活性炭に吸着される。キャニスタ 26 は、また、大気孔 50 を備えている。大気孔 50 には、負圧ポンプモジュール 52 を介して大気通路 54 が連通している。大気通路 54 は、その途中にエアフィルタ 56 を備えている。大気通路 54 の端部は、燃料タンク 10 の給油口 58 の近傍において大気開放されている。

【 0 0 2 4 】

図 1 (A) に示すように、本実施形態の蒸発燃料処理装置は、ECU 60 を備えている。ECU 60 は、車両の駐車中において経過時間を計数するためのソークタイマを内蔵している。ECU 60 には、上述したタンク内圧センサ 12 や封鎖弁 28、或いは負圧ポンプモジュール 52 と共に、リッドスイッチ 62、およびリッドオープン開閉スイッチ 64 が接続されている。また、リッドオープン開閉スイッチ 64 には、ワイヤーによりリッド手動開閉装置 66 が連結されている。

【 0 0 2 5 】

リッドオープン開閉スイッチ 64 は、給油口 58 を覆うリッド (車体の蓋) 68 のロック機構であり、ECU 60 からリッド開信号が供給された場合に、或いは、リッド手動開閉装置 66 に対して所定の開動作が施された場合に、リッド 68 のロックを解除する。また、ECU 60 に接続されたリッドスイッチ 62 は、ECU 60 に対してリッド 68 の口

10

20

30

40

50

ックを解除するための指令を送るためのスイッチである。

【0026】

図1(B)は、図1(A)に示す負圧ポンプモジュール52の詳細を説明するための拡大図である。負圧ポンプモジュール52は、キャニスタ26の大気孔50に通じるキャニスタ側通路70と、大気に通じる大気側通路72とを備えている。大気側通路72には、ポンプ74および逆止弁76を備えるポンプ通路78が連通している。

【0027】

負圧ポンプモジュール52は、また、切り替え弁80とバイパス通路82とを備えている。切り替え弁80は、無通電の状態(OFF状態)でキャニスタ側通路70を大気側通路72に連通させ、また、外部から駆動信号が供給された状態(ON状態)で、キャニスタ側通路70をポンプ通路78に連通させる。バイパス通路82は、キャニスタ側通路70とポンプ通路78とを導通させる通路であり、その途中には0.5mm径の基準オリフィス84を備えている。

【0028】

負圧ポンプモジュール52には、更に、ポンプモジュール圧力センサ86が組み込まれている。ポンプモジュール圧力センサ86によれば、逆止弁76の切り替え弁80側において、ポンプ通路78内部の圧力を検出することができる。

【0029】

[基本動作の説明]

次に、本実施形態の蒸発燃料処理装置の基本動作について説明する。

(1) 駐車中

本実施形態の蒸発燃料処理装置は、車両の駐車中は、原則として封鎖弁28を閉弁状態に維持する。封鎖弁28が閉弁状態とされると、リリーフ弁30が閉じている限り燃料タンク10はキャニスタ26から切り放される。従って、本実施形態の蒸発燃料処理装置においては、タンク内圧Ptがリリーフ弁30の正方向開弁圧(20kPa)を超えない限り、車両の駐車中に蒸発燃料が新たにキャニスタ26に吸着されることはない。また、タンク内圧Ptが、リリーフ弁30の逆方向開弁圧(-15kPa)を下回らない限り、車両の駐車中に燃料タンク10の内部に空気が吸入されることはない。

【0030】

(2) 給油中

本実施形態の装置において、車両の停車中にリッドスイッチ62が操作されると、ECU60が起動し、まず、封鎖弁28が開状態とされる。この際、タンク内圧Ptが大気圧より高圧であれば、封鎖弁28が開くと同時に燃料タンク10内の蒸発燃料がキャニスタ26に流入し、その内部の活性炭に吸着される。その結果、タンク内圧Ptは大気圧近傍にまで低下する。

【0031】

ECU60は、タンク内圧Ptが大気圧近傍にまで低下すると、リッドオープナー64に対してリッド68のロックを解除する旨の指令を発する。リッドオープナー64は、その指令を受けてリッド68のロックを解除する。その結果、本実施形態の装置では、タンク内圧Ptが大気圧近傍値になった後にリッド68の開動作が可能となる。

【0032】

リッド68の開動作が許可されると、リッド68が開かれ、次いでタンクキャップが開かれ、その後、燃料の給油が開始される。タンクキャップが開かれる以前にタンク内圧Ptが大気圧近傍にまで減圧されているため、その開動作に伴い蒸発燃料が給油口58から大気に放出されることはない。

【0033】

ECU60は、給油が終了するまで(具体的にはリッド68が閉じられるまで)、封鎖弁28を開状態に維持する。このため、給油の際にはタンク内ガスがベーパー通路20を通過してキャニスタ26に流出することができ、その結果、良好な給油性が確保される。また、この際、流出する蒸発燃料は、キャニスタ26に吸着されるため、大気に放出されること

10

20

30

40

50

はない。

【 0 0 3 4 】

( 3 ) 走行中

車両の走行中は、所定のパージ条件が成立する場合に、キャニスタ 2 6 に吸着されている蒸発燃料をパージさせるための制御が実行される。この制御では、具体的には、切り替え弁 8 0 を O F F としてキャニスタ 2 6 の大気孔を大気に開放したまま、パージ V S V 3 6 が適当にデューティ駆動される。パージ V S V 3 6 がデューティ駆動されると、内燃機関 1 0 の吸気負圧がキャニスタ 2 6 のパージ孔 3 2 に導かれる。その結果、大気孔 5 0 から吸入された空気と共に、キャニスタ 2 6 内の蒸発燃料が内燃機関の吸気通路 3 8 にパージされる。

10

【 0 0 3 5 】

また、車両の走行中は、給油前の圧抜き時間の短縮を目的として、タンク内圧 P t が大気圧近傍に維持されるように封鎖弁 2 8 が適宜開弁される。但し、その開弁は、蒸発燃料のパージ中に限り、つまり、キャニスタ 2 6 のパージ孔 3 2 に吸気負圧が導かれている場合に限り行われる。パージ孔 3 2 に吸気負圧が導かれている状況下では、燃料タンク 1 0 からキャニスタ 2 6 に流入する蒸発燃料は、その内部に深く進入することなくパージ孔 3 2 から流出し、その後吸気通路 3 8 にパージされる。このため、本実施形態の装置によれば、車両の走行中に、多量の蒸発燃料が新たにキャニスタ 2 6 に吸着されることはない。

【 0 0 3 6 】

以上説明した通り、本実施形態の蒸発燃料処理装置によれば、原則として、キャニスタ 2 6 に吸着させる蒸発燃料を、給油の際に燃料タンク 1 0 から流出する蒸発燃料だけに限ることができる。このため、本実施形態の装置によれば、キャニスタ 2 6 の小型化を図りつつ、良好な排気エミッションを実現し、また、良好な給油性を実現することができる。

20

【 0 0 3 7 】

〔異常検出動作の説明〕

蒸発燃料処理装置には、系内の洩れの発生や、封鎖弁 2 8 の異常など、エミッション特性の悪化につながる異常を速やかに検出するための機能が要求される。以下、図 2 を参照して、本実施形態の装置が上記の機能を実現するために実行する異常検出処理の内容を説明する。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、本実施形態の装置が実行する異常検出処理の内容を説明するためのタイミングチャートである。尚、本実施形態において、異常検出処理は、種々の外乱の影響をできるだけ小さくする観点より、車両の駐車中において実行される。

30

【 0 0 3 9 】

E C U 6 0 は、既述した通りソークタイマを内蔵している。ソークタイマにより所定時間（例えば 5 時間）が計数されると、異常検出処理を開始するため、図 2 に示すように E C U が起動される（時刻 t 1）。本実施形態の装置は、車両の駐車中は原則として封鎖弁 2 8 を閉じている。このため、図 2（E）中に破線で示すように、E C U 6 0 が起動される時点で、通常はタンク内圧 P t が正圧または負圧となっている。

【 0 0 4 0 】

E C U 6 0 が起動されると、まず、図 2（A）に示すように、封鎖弁 2 8 が閉状態から開状態とされる（時刻 t 2）。封鎖弁 2 8 が開かれると、燃料タンク 1 0 の内部が大気に開放されるため、タンク内圧 P t は、図 2（E）に示すようにその後大気圧近傍値に変化する。

40

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態の装置は、時刻 t 2 の時点では、負圧ポンプモジュール 5 2 のポンプ 7 4 および切り替え弁 8 0 を共に O F F 状態としている。この場合、ポンプ通路 7 8 の内部には大気圧が導かれるため、ポンプモジュール圧センサ 8 6 の出力は大気圧相当値となる。

【 0 0 4 2 】

50

以上説明した通り、時刻  $t_2$  において封鎖弁 28 が開弁されると、その後、タンク内圧センサ 12 の出力およびポンプモジュール圧センサ 86 の出力は、何れも大気圧相当値となる。このため、ECU 60 は、それらのセンサ出力を大気圧相当値として認識し、その大気圧相当値に基づいて、タンク内圧センサ 12 およびポンプモジュール圧センサ 86 の較正処理を実行する。本実施形態では、この較正処理を「大気圧判定処理」と称す。

#### 【0043】

大気圧判定処理が終了すると、次に、図 2 (B) に示すように、切り替え弁 80 が OFF 状態から ON 状態に切り換えられる (時刻  $t_3$ )。この段階ではバージ VSV 36 が閉じられているため、切り替え弁 80 が ON 状態とされると、キャニスタ 26 と燃料タンク 10 を含む系が密閉空間となる。この場合、タンク内圧センサの出力、およびポンプモジュール圧センサ 86 の出力は、何れも、燃料タンク 10 内における蒸発燃料の発生状況、或いは、蒸発燃料の液化状態に応じた変化を示す (図 2 (E) および図 2 (F) 中の破線参照)。

#### 【0044】

そこで、ECU 60 は、時刻  $t_3$  において切り替え弁を ON 状態とした後、タンク内圧センサ 12 の出力、或いはポンプモジュール圧センサ 86 の出力に基づいて、燃料タンク 10 内における蒸発燃料の発生状況 (または液化状況) を推定する。以下、本実施形態では、この推定処理を「エバポ量判定処理」と称す。

#### 【0045】

エバポ量判定処理が終了すると、次に、図 2 (B) に示すように切り替え弁 80 が ON 状態から OFF 状態に戻されると共に、図 2 (C) に示すようにポンプ 74 が ON 状態とされる (時刻  $t_4$ )。切り替え弁 80 が OFF 状態に戻されると、ポンプ 74 の吸入口が逆止弁 76 および基準オリフィス 84 を介して大気に連通する状態が形成される。従って、この場合、ポンプモジュール圧センサ 86 の出力は、配管に 0.5 mm の基準穴が空いている状況下で、ポンプ 74 が作動しているのと同等の値 (負圧値) に収束する。

#### 【0046】

ECU 60 は、時刻  $t_4$  の後、図 2 (F) に示すようにポンプモジュールセンサ 86 の出力  $P_c$  (以下、「ポンプモジュール圧  $P_c$ 」と称す) が適当な値に収束するのを待って、その収束値を  $\phi 0.5$  穴判定値として記憶する。以後、この  $\phi 0.5$  穴判定値は、蒸発燃料処理装置に 0.5 mm の基準穴を超える洩れが生じているか否かを判断するための判定値として用いられる。以下、本実施形態では、 $\phi 0.5$  穴判定値を検出するための上記の処理を「 $\phi 0.5$  REF 穴チェック処理」と称す。

#### 【0047】

$\phi 0.5$  REF 穴チェック処理が終了すると、次に、図 2 (A) に示すように封鎖弁 28 が開状態から閉状態に切り換えられると共に、図 2 (B) に示すように切り替え弁 80 が OFF 状態から ON 状態に切り換えられる (時刻  $t_5$ )。切り替え弁 80 が ON 状態とされると、キャニスタ 26 が大気から切り放され、ポンプ 74 の吸入口に連通される。その結果、キャニスタ 26 の内圧が減圧され、ポンプモジュール圧  $P_c$  が徐々に負圧化する。

#### 【0048】

封鎖弁 28 が適正に閉弁していれば、ポンプ 74 の作動に伴う負圧は、キャニスタ 26 のみに導かれる。従って、この場合は、時刻  $t_5$  の後、ポンプモジュール圧  $P_c$  は急激な変化を示す。一方、封鎖弁 28 が適正に閉弁していない場合は、ポンプ 74 の作動に伴う負圧がキャニスタ 26 のみならず燃料タンク 10 にも導かれるため、ポンプモジュール圧  $P_c$  は、時刻  $t_5$  の後、緩やかな減少傾向を示す (図 2 (F) 参照)。

#### 【0049】

そこで、ECU 60 は、時刻  $t_5$  の後、ポンプモジュール圧  $P_c$  が速やかに減少する場合には、封鎖弁 28 が適正に閉弁していると判断し、一方、その減少傾向が緩やかである場合は、封鎖弁 28 が適正に閉弁していない、つまり、封鎖弁 28 に開故障が生じているとの判断を下す。

#### 【0050】

10

20

30

40

50

ECU60は、封鎖弁28に開故障が生じているか否かを判断した後（時刻t6）、図2（A）に示すように封鎖弁28に対して開弁指令を発する。その結果、封鎖弁28が適正に閉弁状態から開弁状態に変化すると、燃料タンク10内のガスがキャニスタ26に流入してくることから、ポンプモジュール圧Pcは、ステップ的に大きな値に変化する。一方、封鎖弁28が適正に開弁しない場合は、ポンプモジュール圧Pcに何ら有意な変化は生じない（図2（F）参照）。

#### 【0051】

そこで、ECU60は、時刻t6の後、ポンプモジュール圧Pcに十分な変化が認められる場合は、封鎖弁28が、閉状態から開状態に適正に変化したと判断し、一方、ポンプモジュール圧Pcにその変化が認められない場合は、封鎖弁28が適正に開弁していない、つまり、封鎖弁28に閉故障が生じているとの判断を下す。

10

#### 【0052】

以上説明した通り、本実施形態の装置においては、時刻t5の後、ポンプモジュール圧Pcが速やかに減少するか否かに基づいて封鎖弁28に開故障が生じているか否かを判断することができ、また、時刻t6の後、ポンプモジュール圧Pcに有意な変化が生ずるか否かに基づいて封鎖弁28に閉故障が生じているか否かを判断することができる。以下、本実施形態では、上記の判断を下すための処理を「封鎖弁OBD処理」と称す。

#### 【0053】

時刻t6において、封鎖弁28が適正に開弁すると、その時点でキャニスタ26と燃料タンク10とが密閉された空間となる。そして、その後、ポンプ74の作動に伴って、キャニスタ26の内圧と燃料タンク10の内圧とが共に減圧され始める。キャニスタ26および燃料タンク10の双方に洩れが生じていない場合は、ポンプモジュール圧Pcおよびタンク内圧Ptが、何れも $\phi 0.5$ 穴判定値より小さな値に収束する。一方、キャニスタ26および燃料タンク10の少なくとも一方に洩れが生じている場合は、PcおよびPtが、何れも $\phi 0.5$ 穴判定値まで減少しない。

20

#### 【0054】

従って、本実施形態の装置においては、時刻t6の後、適当な時間が経過する以前に、PcまたはPtが $\phi 0.5$ 穴判定値より小さな値になれば、系全体に洩れが生じていないと判断することができる。また、その条件が成立しなかった場合は、系内の何れかの箇所に基準穴を超える洩れが生じていると判断することができる。以下、本実施形態では、上記の判断を下すための処理を「 $\phi 0.5$ 穴リークチェック処理」と称す。

30

#### 【0055】

$\phi 0.5$ 穴リークチェック処理が終了すると、図2（C）に示すようにポンプ74がOFFされる（時刻t7）。その後、適当な時間の後に、図2（D）に示すようにバージVSV36が開弁される（時刻t8）。この処理によりバージVSV36が適正に開弁すると、キャニスタ26と燃料タンク10を含む系の密閉が破られ、その後、ポンプモジュール圧Pcおよびタンク内圧Ptが上昇傾向を示す。一方、バージVSV36が適正に開弁しない場合は、PcおよびPtに何ら有意な変化は生じない（図2（E）および図2（F）参照）。

#### 【0056】

そこで、ECU60は、時刻t8の後、ポンプモジュール圧Pc、或いはタンク内圧Ptに十分な変化が認められる場合は、バージVSV36が閉状態から開状態に適正に変化したと判断し、一方、PcおよびPtにその変化が認められない場合は、バージVSV36が適正に開弁していない、つまり、バージVSV36に閉故障が生じているとの判断を下す。以下、本実施形態では、上記の判断を下すための処理を「バージVSV OBD処理」と称す。

40

#### 【0057】

バージVSV OBD処理が終了すると、一連の異常検出処理が終了する（時刻t9）。ECU60は、この時点で、全ての機構をOFF状態とする。その結果、蒸発燃料処理装置は、車両の駐車中における通常の状態、つまり、時刻t2以前の状態に復帰する。以後、

50

適当な時間が経過した時点で、E C U 6 0 は停止状態となる（時刻 t 1 0）。

【 0 0 5 8 】

以上説明した通り、本実施形態の蒸発燃料処理装置によれば、図 2 に示すタイムチャートに沿った処理（以下、この処理を「通常処理」と称す）を行うことにより、封鎖弁 2 8 の故障検出、系全体の洩れ検出、およびパージ V S V の故障検出を順次行うことができる。

【 0 0 5 9 】

〔蒸発燃料の吹き抜け防止の必要性〕

ところで、上述した通常処理によれば、時刻 t 2 および時刻 t 6 において、閉じていた封鎖弁 2 8 を開弁させる必要が生ずる。タンク内圧 P t が正圧化している状況下でこのような開弁動作が行われると、封鎖弁 2 8 が開くと同時に、燃料タンク 1 0 内に閉じこめられていた蒸発燃料が、キャニスタ 2 6 に向かって流出する事態が生ずる。そして、その際の流出量が過剰であると、キャニスタ 2 6 が全ての蒸発燃料を吸着することができず、蒸発燃料が大気孔 5 0 から吹き抜ける事態が生じ得る。

【 0 0 6 0 】

また、図 2 に示す通常処理では、時刻 t 5 ～ t 7 の期間において、キャニスタ 2 6 内のガスをポンプ 7 4 により吸い出す必要が生ずる。キャニスタ 2 6 が多量に蒸発燃料を吸着している状況下で、キャニスタ 2 6 内のガスがポンプ 7 4 により吸い出されると、活性炭に吸着されていた蒸発燃料がパージされ、結果的に蒸発燃料の大気への吹き抜けが生ずることがある。

【 0 0 6 1 】

本実施形態の装置において、良好なエミッション特性を得るためには、蒸発燃料が上記の如く大気孔 5 0 から吹き抜ける可能性がある状況下では、図 2 に示す通常処理の実行を禁止して、その吹き抜けを防止することが好ましい。そこで、本実施形態の装置は、異常検出の実行が要求される場合に、上記の通常処理を開始するに先立って、通常処理の実行中に蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断し、その可能性がない場合にのみ通常処理を実行することとした。

【 0 0 6 2 】

〔E C U が実行する特徴的処理の内容〕

図 3 は、車両の駐車中に、異常検出処理の実行時期を検知するために E C U 6 0 が実行する E C U 通電判定ルーチンのフローチャートである。尚、本ルーチンが実行される前提として、E C U 6 0 は、車両が駐車状態に移行すると、その時点からソークタイマのカウントアップを開始するものとする。

【 0 0 6 3 】

E C U 6 0 は、車両が駐車状態になると、ソークタイマのカウントアップ、および図 3 に示すルーチンの実行のみが可能なスタンバイ状態となる。図 3 に示すルーチンは、車両の駐車中に所定時間毎に繰り返し起動される。このルーチンでは、先ず、ソークタイマの計数値が所定値に一致しているか否かが判別される（ステップ 1 0 0）。

本ステップ 1 0 0 の条件は、車両の駐車状態に移行した後、例えば 5 時間程度の時間が経過することにより成立する。

【 0 0 6 4 】

上記ステップ 1 0 0 の条件が成立しないと判別された場合は、以後、速やかに今回の処理サイクルが終了される。一方、この条件が成立すると判別された場合は、E C U 6 0 を本格的に作動させるための通電処理が実行される（ステップ 1 0 2）。

【 0 0 6 5 】

図 4 は、上記ステップ 1 0 2 の処理により E C U 6 0 への通電が開始された後、K E Y O F F モニタ作動フラグの処理を行うべく E C U 6 0 が実行する制御ルーチンのフローチャートである。尚、本実施形態において、K E Y O F F モニタ作動フラグは、後述の如く、E C U 6 0 への通電を継続するか否かを表すために用いられるフラグである。

【 0 0 6 6 】

図 4 に示すルーチンでは、先ず、蒸発燃料処理装置の異常検出を行うための前提条件が成

10

20

30

40

50

立しているか否かが判別される（ステップ110）。

本実施形態では、既述した通り、蒸発燃料処理装置の異常検出を車両の駐車中に実行することとしている。このため、前提条件としては、イグニッションスイッチ（IGスイッチ）がオフであることが確認される。また、本実施形態では、異常検出の過程でポンプ74を作動させる必要がある。このため、前提条件としては、バッテリー電圧が適正值であるか否かが確認される。更に、誤判定を防ぐ意味で、極端な環境下での異常検出の実行は避けることが望ましい。このため、前提条件としては、前トリップ走行履歴（駐車状態に移行する前の走行履歴）が極端でないか、或いは、現在の吸気温および水温が極端（極低温）でないかなどが確認される。

#### 【0067】

上記ステップ110において、前提条件が成立するとの判別がなされた場合は、次に、「HC吹き抜け発生状態」が形成されているか否かが判別される（ステップ112）。

ECU60は、その通電が開始されると、先ず、上記図2に示す通常処理が実行された場合に、その実行の過程で蒸発燃料がキャニスタ26の大気孔50から吹き抜ける可能性があるか否かを判断する。そして、その判断の結果に基づいて、HC吹き抜け発生フラグの処理を行う。尚、HC吹き抜け発生フラグの処理方法については、後に図12乃至図14を参照して詳細に説明する。

#### 【0068】

図4に示すルーチンは、後述する図12乃至図14に示す何れかのルーチンによりHC吹き抜け発生フラグが処理された後に実行される。そして、本ステップ112では、そのHC吹き抜け発生フラグの状態に基づいて、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるか否か、すなわち、HC吹き抜け発生状態が形成されているか否かが判断される。

#### 【0069】

図4に示すルーチン中、上記ステップ112において、HC吹き抜け発生状態が形成されていないと判断された場合は、KEY OFFモニタ作動フラグをONとする処理が実行される（ステップ114）。

#### 【0070】

一方、上記ステップ110において前提条件が成立していないとの判断が成された場合、および上記ステップ112においてHC吹き抜け発生状態が形成されているとの判断が成された場合は、KEY OFFモニタ作動フラグがOFFとされる（ステップ116）。

#### 【0071】

図5は、KEY OFFモニタ作動フラグがOFFとされた場合に、ECU60の電源を遮断するためにECU60が実行する制御ルーチンのフローチャートである。

図5に示すルーチンでは、先ず、KEY OFFモニタ作動フラグがOFF状態であるか否かが判別される（ステップ120）。

#### 【0072】

その結果、KEY OFFモニタ作動フラグがOFF状態でないと判別された場合は、以後、ECU60への通電が維持されたまま今回の処理サイクルが終了される。一方、KEY OFFモニタ作動フラグがOFF状態であると判別された場合は、ECU60を再びスタンバイ状態とするため、ECU60の主電源が遮断された後（ステップ122）、このルーチンが終了される。

#### 【0073】

以上説明したように、図3乃至図5に示すルーチンによれば、蒸発燃料処理装置の異常検出を行うべくECU60への通電が開始された場合に、通常処理の実行に伴って燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるか否か、つまり、HC吹き抜け発生状態が形成されているか否かを速やかに判断することができる。そして、HC吹き抜け発生状態が形成されていると判断される場合は、ECU60への通電を遮断して異常検出の実行を禁止することができる。このため、本実施形態の構成によれば、燃料タンク10を密閉するための封鎖弁28を備え、かつ、異常検出の実行中に蒸発燃料が大気に放出されるのを確実に防ぐことのできる蒸発燃料処理装置を提供することができる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 7 4 】

## 〔 通常処理の具体的内容 〕

E C U 6 0 は、上記ステップ 1 0 2 の処理により通電が開始され始めた後、K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされるまでその通電状態を維持する。そして、E C U 6 0 は、その通電状態が維持される限り、上記図 2 に示す通常処理を進めるべく、以下に説明する図 6 乃至図 1 1 に示すルーチンを実行する。

## 【 0 0 7 5 】

図 6 は、E C U 6 0 が、「大気圧判定処理」を実現するために実行する制御ルーチンのフローチャートである。

図 6 に示すルーチンでは、先ず、図 2 中時刻  $t_2$  に示す状態を形成するため、つまり、タンク内圧センサ 1 2 およびポンプモジュール圧センサ 8 6 の双方を大気に開放するため、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ 1 3 0）。 10

- ・ 切り替え弁 8 0 : O F F
- ・ ポンプ 7 4 : O F F
- ・ 封鎖弁 2 8 : O N （開）
- ・ パージ V S V 3 6 : O F F

## 【 0 0 7 6 】

上記の処理が終了すると、次に、タイマーの初期化設定を行うべきか否かが判別される（ステップ 1 3 2）。

E C U 6 0 の通電開始後、本ステップ 1 3 2 が初めて実行される場合は、初期化設定を実行すべきとの判定がなされる。この場合、次に、タイマーの初期化（計数値のリセット）が行われる（ステップ 1 3 4）。 20

一方、E C U 6 0 の通電が開始された後、今回の処理サイクル以前に既に本ステップ 1 3 2 が実行されている場合は、初期化設定の必要はないと判断される。この場合、次に、タイマーのカウントアップが行われる（ステップ 1 3 6）。

## 【 0 0 7 7 】

図 6 に示すルーチンでは、次に、タンク内圧  $P_t$  およびポンプモジュール圧  $P_c$  が安定したか否かが判別される。より具体的には、前回の処理サイクル時から今回の処理サイクル時にかけてのタンク内圧  $P_t$  の変化量  $\Delta P_t$ 、およびポンプモジュール圧  $P_c$  の変化量  $\Delta P_c$  が、それぞれ所定の判定値より小さいか否かが判別される（ステップ 1 3 8）。 30

## 【 0 0 7 8 】

上記の判別の結果、未だ  $P_c$  および  $P_t$  が安定していないと判別された場合は、次に、このルーチンが開始されてからの経過時間が、つまり、タイマーに計数されている経過時間が、所定値より短いかな否かが判別される（ステップ 1 4 0）。

## 【 0 0 7 9 】

その結果、経過時間が未だ所定値より短いと判別された場合は、再び上記ステップ 1 3 0 以降の処理が繰り返される。一方、経過時間が、既に所定値以上であると判別された場合は、通常処理を進めるうえで不適切な事情が生じているとの判断がなされ、K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされる（ステップ 1 4 2）。 40

## 【 0 0 8 0 】

システムが正常な状態であれば、経過時間が所定値に達する以前に、ポンプモジュール圧  $P_c$  およびタンク内圧  $P_t$  は、何れも大気圧に対応値に安定する。そして、この場合、 $P_c$  および  $P_t$  が安定した時点で上記ステップ 1 3 8 の条件が成立する。図 6 に示すルーチンでは、上記ステップ 1 3 8 の条件が成立すると、その時点のポンプモジュール圧  $P_c$  が、大気圧に対応するポンプモジュール圧センサ 8 6 の出力として記憶され、かつ、その時点のタンク内圧  $P_t$  が大気圧を表すタンク内圧センサ 1 2 の出力として記憶される（ステップ 1 4 4）。 40

## 【 0 0 8 1 】

E C U 6 0 は、上記図 6 に示すルーチンに従って「大気圧測定処理」を完了すると、以後、上記ステップ 1 4 4 で記憶した  $P_c$  および  $P_t$  を用いて、ポンプモジュール圧センサ 8 50

6 の出力、およびタンク内圧センサの出力を較正する。説明の便宜上、較正の実行については説明を省略するが、以下の記載において、ポンプモジュール圧  $P_c$  およびタンク内圧  $P_t$  は、それぞれ較正後の値を意味するものとする。

【0082】

上記ステップ144の処理が終了すると、次に、図7に示すルーチンが実行される。図7は、ECU60が、「エバポ量判定処理」を実現するために実行するルーチンのフローチャートである。

【0083】

図7に示すルーチンでは、先ず、図2中時刻  $t_3$  に示す状態を形成するため、つまり、燃料タンク10およびキャニスタ26を含む系を密閉空間とするため、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ150）。

10

- ・切り替え弁80：ON
- ・ポンプ74：OFF
- ・封鎖弁28：ON（開）
- ・バージVSV36：OFF

具体的には、「大気圧判定処理」の終了後、切り替え弁80をOFFからONとする処理が実行される。

【0084】

上記の処理が終了すると、次に、タイマーの初期化設定を行うべきか否かが判別される（ステップ152）。

20

ECU60の通電開始後、本ステップ152が初めて実行される場合は、初期化設定を実行すべきとの判定がなされる。この場合、タイマーを初期化する処理と（ステップ154）、その時点のポンプモジュール圧  $P_c$  を初期圧力として記憶する処理とが（ステップ156）、順次実行される。

一方、ECU60の通電が開始された後、今回の処理サイクル以前に既に本ステップ152が実行されている場合は、初期化設定の必要はないと判断される。この場合、次に、タイマーのカウントアップが行われる（ステップ158）。

【0085】

図7に示すルーチンでは、次に、このルーチンが開始されてからの経過時間が、つまり、タイマーに計数されている経過時間が、エバポ量判定処理の実行期間として定められている所定値を超えたか否かが判別される（ステップ160）。

30

【0086】

その結果、経過時間が未だ所定値を超えていないと判別された場合は、再び上記ステップ150以降の処理が繰り返される。そして、経過時間が所定値を超えたと判別されると、次に、その時点でのポンプモジュール圧  $P_c$  と上記ステップ156で記憶された初期圧力との差（ $P_c$  - 初期圧力）が所定の判定値より小さいか否かが判別される（ステップ162）。

【0087】

「 $P_c$  - 初期圧力 < 所定値」が成立しないと判別された場合は、エバポ量判定処理の実行期間中に、ポンプモジュール圧  $P_c$  が大きく上昇したと判断することができる。そして、この場合は、燃料タンク10の内部で蒸発燃料が多量に発生していると判断することができる。

40

【0088】

蒸発燃料処理装置の異常検出は、誤検出を避ける意味で、蒸発燃料が多量に発生しているような状況下で実行すべきではない。図7に示すルーチンによれば、上記ステップ162の処理により、燃料タンク10の内部で蒸発燃料が多量に発生していると判断できる場合は、以後KEY OFFモニタ作動フラグがOFFとされる（ステップ164）。

【0089】

KEY OFFモニタ作動フラグがOFFとされると、既述したようにECU60の電源が遮断され、通常処理の実行が中止される。従って、図7に示すルーチンによれば、蒸発

50

燃料が多量に発生している状況下で、蒸発燃料処理装置の異常検出が継続されるのを避けることができる。

【0090】

図7に示すルーチン中、上記ステップ162において「 $P_c$  - 初期圧力 < 所定値」が成立すると判別された場合は、蒸発燃料の発生量がさほど多量でないと判断することができる。この場合は、以後、通常処理を進めるべく、図8に示すルーチンが実行される。

【0091】

ところで、上記図7に示すルーチンにおいては、ポンプモジュール圧  $P_c$  の変化に基づいて蒸発燃料の発生量を推定することとしているが（ステップ156および162参照）、その推定手法はこれに限定されるものではない。すなわち、蒸発燃料の発生量は、タンク内圧  $P_t$  の変化に基づいて推定することとしてもよい。

【0092】

図8は、ECU60が、「 $\phi 0.5$  REF穴チェック処理」を実現するために実行するルーチンのフローチャートである。

図8に示すルーチンでは、先ず、図2中時刻  $t_4$  に示す状態を形成するため、つまり、ポンプモジュール圧センサ86の周囲に、 $\phi 0.5$  mmの基準穴の存在を前提とした負圧を発生させるために、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ170）。

- ・切り替え弁80：OFF
- ・ポンプ74：ON
- ・封鎖弁28：ON（開）
- ・パージVSV36：OFF

具体的には、「エバポ量判定処理」の終了後、切り替え弁80をONからOFFとし、かつ、ポンプ74をONとする処理が実行される。

【0093】

上記の処理が終了すると、次に、タイマーの初期化設定を行うべきか否かが判別される（ステップ172）。

ECU60の通電開始後、本ステップ172が初めて実行される場合は、初期化設定を実行すべきとの判定がなされる。この場合、次に、タイマーを初期化する処理が実行される（ステップ174）。

一方、ECU60の通電が開始された後、今回の処理サイクル以前に既に本ステップ172が実行されている場合は、初期化設定の必要はないと判断される。この場合、次に、タイマーのカウントアップが行われる（ステップ176）。

【0094】

図8に示すルーチンでは、次に、ポンプモジュール圧  $P_c$  が安定したか否かが判別される。より具体的には、前回の処理サイクル時から今回の処理サイクル時にかけてのポンプモジュール圧  $P_c$  の変化量  $\Delta P_c$  が、所定の判定値より小さいか否かが判別される（ステップ178）。

【0095】

上記の判別の結果、未だ  $P_c$  が安定していないと判別された場合は、次に、このルーチンが開始されてからの経過時間が、つまり、タイマーに計数されている経過時間が、所定値より短いかな否かが判別される（ステップ180）。

【0096】

その結果、経過時間が未だ所定値より短いと判別された場合は、再び上記ステップ170以降の処理が繰り返される。一方、経過時間が、既に所定値以上であると判別された場合は、通常処理を進めるうえで不適切な事情が生じているとの判断がなされ、KEY OFFモニタ作動フラグがOFFとされる（ステップ182）。

【0097】

システムが正常な状態であれば、経過時間が所定値に達する以前に、ポンプモジュール圧  $P_c$  は  $\phi 0.5$  穴判定値に安定する。そして、この場合、 $P_c$  が安定した時点で上記ステ

10

20

30

40

50

ップ178の条件が成立する。図8に示すルーチンでは、上記ステップ178の条件が成立すると、その時点のポンプモジュール圧Pcが、 $\phi 0.5$ 穴判定値として記憶される（ステップ174）。

【0098】

ECU60は、上記図8に示すルーチンに従って「 $\phi 0.5$ REF穴チェック処理」を完了すると、以後、図9に示すルーチンを実行する。図9は、ECU60が、封鎖弁28の開故障を検出するために実行するルーチンのフローチャートである。

【0099】

図9に示すルーチンでは、先ず、図2中時刻t5に示す状態を形成するため、つまり、キャニスタ26が燃料タンク10から切り放され、キャニスタ26の内圧のみがポンプ74により減圧される状態を形成するため、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ190）。

- ・切り替え弁80：ON
- ・ポンプ74：ON
- ・封鎖弁28：OFF（閉）
- ・パージVSV36：OFF

【0100】

上記ステップ190では、具体的には、「 $\phi 0.5$ REF穴チェック処理」の終了後、封鎖弁28をONからOFFとし、かつ、切り替え弁80をOFFからONとする処理が実行される。切り替え弁80がOFFとされている間は、ポンプモジュール圧センサ86が基準オリフィス84を介してキャニスタ26（大気圧）と連通している。一方、切り替え弁からONとされると、ポンプモジュール圧センサ86は、直接的にキャニスタ26と連通する。このため、ポンプモジュール圧Pcは、上記ステップ190の処理が実行されると同時に瞬間的に大きな値に変化する（時刻t5参照）。

【0101】

上記の処理が終了すると、次に、タイマーの初期化設定を行うべきか否かが判別される（ステップ192）。

ECU60の通電開始後、本ステップ192が初めて実行される場合は、初期化設定を実行すべきとの判定がなされる。この場合、次に、タイマーを初期化する処理が実行される（ステップ194）。

一方、ECU60の通電が開始された後、今回の処理サイクル以前に既に本ステップ192が実行されている場合は、初期化設定の必要はないと判断される。この場合、次に、タイマーのカウントアップが行われる（ステップ196）。

【0102】

図9に示すルーチンでは、次に、このルーチンが開始されてからの経過時間が、つまり、タイマーに計数されている経過時間が、封鎖弁OBD処理の最長実行期間として定められている所定値より小さいか否かが判別される（ステップ198）。

【0103】

その結果、経過時間が所定値より小さいと判別された場合は、その時点のポンプモジュール圧Pcが、封鎖弁28の開故障判定値より小さな値になっているか否かが判別される（ステップ200）。

尚、本ステップ200で用いられる封鎖弁28の開故障判定値は、既定の値でも、或いは、 $\phi 0.5$ 穴判定値に基づいて設定した値であってもよい。

【0104】

上記ステップ200において、未だポンプモジュール圧Pcが開故障判定値より小さな値に低下していないと判別された場合は、次に、Pcが安定値に収束しているか否かが判別される（ステップ202）。

【0105】

その結果、ポンプモジュール圧Pcが未だ安定値に収束していない、つまり、Pcが未だ低下の過程にあると判別された場合は、そのまま今回の処理サイクルが終了される。この

10

20

30

40

50

場合、以後、上記ステップ 190 以降の処理が繰り返される。

【0106】

一方、上記ステップ 202 において、ポンプモジュール圧  $P_c$  が既に安定値に収束していると判別された場合は、ポンプモジュール圧  $P_c$  が、封鎖弁 28 の閉弁時に到達すべき適正な値に低下しないことが認識できる。このような現象は、封鎖弁 28 が閉じていないか、或いは、キャニスタ 26 に大きな穴が空いている場合に限って発生する。このため、上記ステップ 202 において、 $P_c$  が安定値に収束していると判別された場合は、封鎖弁 28 の開故障異常、およびキャニスタ 26 の大穴異常が判定される（ステップ 204）。以後、KEY OFF モニタ作動フラグが OFF とされた後（ステップ 206）、このルーチンが終了される。

10

【0107】

システムが正常な状態であれば、ポンプモジュール圧  $P_c$  が安定値に収束する以前に、その値  $P_c$  は開故障判定値より小さな値に低下する。そして、この場合は、 $P_c$  が開故障判定値を下回った時点で上記ステップ 200 の条件が成立する。図 9 に示すルーチンでは、上記ステップ 200 の条件が成立すると、その時点で、封鎖弁 28 の開故障、およびキャニスタ 26 の大穴故障に関して、正常判定がなされる（ステップ 208）。上記の処理が終了すると、以後、後述するステップ 212 の処理が実行された後、図 9 に示すルーチンが終了される。

【0108】

ポンプモジュール圧センサ 86 やポンプ 74 に異常が生じている場合は、封鎖弁 28 が正常に閉じていても、不当に長期に渡ってポンプモジュール圧  $P_c$  が開故障判定値を下回らず、また、安定値にも収束しないことがある。このような状況下では、封鎖弁 28 に開故障が生じているか否かを正確に判断することができない。

20

【0109】

図 9 に示すルーチンによれば、このような事態が生じた場合は、やがて上記ステップ 198 において、経過時間 < 所定値が成立しないとの判断がなされる。そして、ステップ 198 においてこのような判断がなされた場合は、その後、封鎖弁 28 の開故障に関して判断を保留する判定がなされる（ステップ 210）。

【0110】

上述したステップ 208 の判定、或いはステップ 210 の判定が行われることにより封鎖弁 28 の開故障判定が終了する。ECU 60 は、このようにして開故障判定が終了すると、以後、封鎖弁 28 の開故障判定に備えて、その時点のポンプモジュール圧  $P_c$  を封鎖弁閉時基準圧力として記憶した後（ステップ 212）、図 9 に示すルーチンを終了する。

30

【0111】

ところで、本実施形態の蒸発燃料処理装置は、ポンプ 74 によりポンプモジュール圧  $P_c$  を負圧化させる手法（負圧法）により封鎖弁 28 の開故障判定を行うこととしているが、封鎖弁 28 の開故障判定の手法はこれに限定されるものではない。すなわち、ポンプ 74 を加圧用のポンプとして使用し、ポンプモジュール圧  $P_c$  を正圧化させる手法（正圧法）により封鎖弁 28 の開故障判定を行うこととしてもよい。そして、この場合は、上記ステップ 200 の処理を、「 $P_c$  が開故障判定値より大きいかな否か（ $P_c >$  開固着判定値が成立するか否か）」を判断する処理に修正することで、所望の判定機能を実現することができる。

40

【0112】

ECU 60 は、上記図 9 に示すルーチンに続いて、図 10 に示すルーチンを実行する。図 10 は、ECU 60 が、封鎖弁 28 の開故障を検出するために実行するルーチンのフローチャートである。

【0113】

図 10 に示すルーチンでは、先ず、図 2 中時刻  $t_6$  に示す状態を形成するために、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ 220）。

・切り替え弁 80：ON

50

- ・ポンプ 7 4 : O N
- ・封鎖弁 2 8 : O N (開)
- ・パージ V S V 3 6 : O F F

具体的には、封鎖弁 2 8 の開故障判定の終了後、封鎖弁 2 8 を O F F から O N とする処理が実行される。

#### 【 0 1 1 4 】

上記の処理が終了すると、次に、タイマーの初期化設定を行うべきか否かが判別される (ステップ 2 2 2)。

E C U 6 0 の通電開始後、本ステップ 2 2 2 が初めて実行される場合は、初期化設定を実行すべきとの判定がなされる。この場合、次に、タイマーを初期化する処理が実行される (ステップ 2 2 4)。

一方、E C U 6 0 の通電が開始された後、今回の処理サイクル以前に既に本ステップ 2 2 2 が実行されている場合は、初期化設定の必要はないと判断される。この場合、次に、タイマーのカウントアップが行われる (ステップ 2 2 6)。

#### 【 0 1 1 5 】

図 1 0 に示すルーチンでは、次に、現時点のポンプモジュール圧  $P_c$  と上記ステップ 2 1 2 において記憶した封鎖弁閉時基準圧力との差の絶対値が、所定値以上であるか否かが判別される。より具体的には、上記ステップ 2 2 0 の処理により封鎖弁 2 8 が O N (開) とされることにより、ポンプモジュール圧  $P_c$  に有意な変化が表れているか否かが判別される (ステップ 2 2 8)。

#### 【 0 1 1 6 】

封鎖弁 2 8 の開故障判定が終了した時点で (時刻  $t_6$ )、タンク内圧  $P_t$  は、ほぼ大気圧とされている。一方、その時点で、キャニスタ 2 6 の内圧、つまり、ポンプモジュール圧センサ 8 6 の周辺圧力は、十分に負圧化されている。従って、上記ステップ 2 2 0 の処理により封鎖弁 2 8 が正常に開弁すれば、その後、燃料タンク 1 0 内のガスがキャニスタ 2 6 に流入して、ポンプモジュール圧  $P_c$  が大きく変化する。

#### 【 0 1 1 7 】

図 1 0 に示すルーチンでは、上記ステップ 2 2 8 の条件が成立しない ( $P_c$  に有意な変化が認められない) と判断される場合は、次に、このルーチンが開始されてからの経過時間が、つまり、タイマーに計数されている経過時間が、所定値以上となっているかが判別される (ステップ 2 3 0)。

#### 【 0 1 1 8 】

その結果、経過時間が所定値より短いと判別された場合は、未だ封鎖弁 2 8 の開弁の影響がポンプモジュール圧  $P_c$  に反映されていない可能性があるかと判断され、再び上記ステップ 2 2 0 以降の処理が実行される。

#### 【 0 1 1 9 】

一方、経過時間が既に所定値以上であると判別された場合は、封鎖弁 2 8 が正常に開弁していないと判断することができる。この場合、封鎖弁 2 8 の閉固着異常が判定された後 (ステップ 2 3 2)、K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされ (ステップ 2 3 4)、その後、図 1 0 に示すルーチンが終了される。

#### 【 0 1 2 0 】

システムが正常な状態であれば、経過時間が所定値に達する以前に、ポンプモジュール圧  $P_c$  に有意な変化が発生する。そして、この場合、 $P_c$  にそのような変化が生じた時点で上記ステップ 2 2 8 の条件が成立する。図 1 0 に示すルーチンでは、上記ステップ 2 2 8 の条件が成立すると、その時点で、封鎖弁 2 8 の開故障に関して正常判定がなされる (ステップ 2 3 6)。

#### 【 0 1 2 1 】

ところで、上記の説明は、封鎖弁 2 8 の開故障判定が負圧法により実行されることを前提としているが、封鎖弁 2 8 の開故障判定は、正圧法により実行されてもよい。正圧法が用いられる場合は、開故障判定の終了時にポンプモジュール圧  $P_c$  が正圧化しているため、

10

20

30

40

50

時刻  $t_6$  において封鎖弁 28 が開弁されると、その後  $P_c$  には減少方向の変化が生ずる。図 10 に示すステップ 228 では、 $P_c$  の変化を絶対値で捉えているため、 $P_c$  の変化方向に関わらず有意な変化の有無を判断することができる。このため、封鎖弁 28 の開故障判定が正圧法により行われる場合であっても、封鎖弁 28 の開故障は、図 10 に示すルーチンに従うことで精度良く判定することができる。

【0122】

ECU60 は、上記図 9 および図 10 に示すルーチンに従って「封鎖弁 OBD 処理」を完了すると、以後、図 11 に示すルーチンを実行する。図 11 は、ECU60 が、「 $\phi 0.5$  リークチェック処理」を実現するために実行するルーチンのフローチャートである。

【0123】

図 11 に示すルーチンでは、先ず、図 2 中時刻  $t_6$  に示す状態を形成するために、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ 240）。

- ・切り替え弁 80 : ON
- ・ポンプ 74 : ON
- ・封鎖弁 28 : ON (開)
- ・パージ VSV36 : OFF

この状態は、図 10 に示す上記ステップ 220 において形成された状態と同じである。従って、本ステップ 240 では、上記の各要素の状態は現実には何ら変更されない。

【0124】

上記の処理が終了すると、次に、タイマーの初期化設定を行うべきか否かが判別される（ステップ 242）。

ECU60 の通電開始後、本ステップ 242 が初めて実行される場合は、初期化設定を実行すべきとの判定がなされる。この場合、次に、タイマーを初期化する処理が実行される（ステップ 244）。

一方、ECU60 の通電が開始された後、今回の処理サイクル以前に既に本ステップ 242 が実行されている場合は、初期化設定の必要はないと判断される。この場合、次に、タイマーのカウントアップが行われる（ステップ 246）。

【0125】

図 11 に示すルーチンでは、次に、このルーチンが開始されてからの経過時間が、つまり、タイマーに計数されている経過時間が、 $\phi 0.5$  リークチェック処理の最長実行期間として定められている所定値より小さいか否かが判別される（ステップ 248）。

【0126】

その結果、経過時間が所定値より小さいと判別された場合は、その時点のポンプモジュール圧  $P_c$  が、上記ステップ 184 において記憶された  $\phi 0.5$  穴判定値より小さな値になっているか否かが判別される（ステップ 250）。

【0127】

上記ステップ 250 において、未だポンプモジュール圧  $P_c$  が  $\phi 0.5$  穴判定値より小さな値に低下していないと判別された場合は、次に、 $P_c$  が安定値に収束しているか否かが判別される（ステップ 252）。

【0128】

その結果、ポンプモジュール圧  $P_c$  が未だ安定値に収束していない、つまり、 $P_c$  が未だ低下の過程にあると判別された場合は、そのまま今回の処理サイクルが終了される。この場合、以後、上記ステップ 240 以降の処理が繰り返される。

【0129】

一方、上記ステップ 252 において、ポンプモジュール圧  $P_c$  が既に安定値に収束していると判別された場合は、ポンプモジュール圧  $P_c$  が、到達すべき適正な値にまで低下しないことが認識できる。このような現象は、キャニスタ 26 および燃料タンク 10 を含む系に  $\phi 0.5$  mm を超える洩れが生じているか、或いは、パージ VSV36 が適正に閉弁していない場合に限って発生する。このため、上記ステップ 252 において、 $P_c$  が安定値に収束していると判別された場合は、洩れ異常（リークチェック異常）、およびパージ V

10

20

30

40

50



S V 3 6 の開故障異常が判定される（ステップ 2 5 4）。

以後、K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされた後（ステップ 2 5 6）、このルーチンが終了される。

【 0 1 3 0 】

システムが正常な状態であれば、ポンプモジュール圧 P c が安定値に収束する以前に、その値 P c は  $\phi 0.5$  穴判定値より小さな値に低下する。そして、この場合は、P c が  $\phi 0.5$  穴判定値を下回った時点で上記ステップ 2 5 0 の条件が成立する。図 1 1 に示すルーチンでは、上記ステップ 2 5 0 の条件が成立すると、その時点で、洩れ故障およびバージ V S V 3 6 の開故障に関して、正常判定がなされる（ステップ 2 5 8）。

上記の処理が終了すると、以後、ステップ 2 5 6 において K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされた後、このルーチンが終了される。

10

【 0 1 3 1 】

ポンプモジュール圧センサ 8 6 やポンプ 7 4 に異常が生じている場合は、系内に洩れが生じていなくても、不当に長期に渡ってポンプモジュール圧 P c が  $\phi 0.5$  穴判定値を下回らず、また、安定値にも収束しないことがある。このような状況下では、洩れの有無を正確に判断することができない。

【 0 1 3 2 】

図 1 1 に示すルーチンによれば、このような事態が生じた場合は、やがて上記ステップ 2 4 8 において、経過時間 < 所定値が成立しないとの判断がなされる。そして、ステップ 2 4 8 においてこのような判断がなされた場合は、その後、洩れの有無に関して判断を保留する判定がなされる（ステップ 2 6 0）。

20

上記の処理が終了すると、以後、ステップ 2 5 6 において K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされた後、このルーチンが終了される。

【 0 1 3 3 】

ところで、上記の説明では、 $\phi 0.5$  リークチェック処理を負圧法で行うこととしているが、その処理の実行方法はこれに限定されるものではない。すなわち、 $\phi 0.5$  リークチェック処理は正圧法により実行することとしてもよい。そして、この場合は、上記ステップ 2 5 0 の処理を、「P c が  $\phi 0.5$  穴判定値より大きいかな否か（ $P c > \phi 0.5$  穴判定値が成立するか否か）」を判断する処理に修正することで、所望の判定機能を実現することができる。

30

【 0 1 3 4 】

以上説明した通り、本実施形態の装置においては、E C U 6 0 に、上述した図 6 乃至図 1 1 に示すルーチンを実行させることにより、図 2 に示す通常処理を実現することができる。

【 0 1 3 5 】

〔 H C 吹き抜け発生判定処理 〕

上記図 4 を参照して既述した通り、本実施形態の装置は、異常検出のために E C U 6 0 の通電が開始された直後に、通常処理の過程で蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるかな否かを判断する。以下、その判断のために E C U 6 0 が実行する処理の内容について説明する。

40

【 0 1 3 6 】

図 1 2 は、H C 吹き抜け発生判定処理のために E C U 6 0 が実行するルーチンの第 1 例のフローチャートである。

図 1 2 に示すルーチンでは、先ず、蒸発燃料処理装置の異常検出を行うための前提条件が成立しているかな否かが判別される（ステップ 2 7 0）。

尚、本ステップ 2 7 0 で判別される前提条件は、図 4 に示すステップ 1 1 0 で判別される条件と同一である。

【 0 1 3 7 】

前提条件が成立していないと判別された場合は、K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされた後（ステップ 2 7 2）、このルーチンが終了される。

50

一方、前提条件が成立していると判別された場合は、タンク内圧  $P_t$  が所定値を超えているか否かが判別される（ステップ 274）。

#### 【0138】

本実施形態の装置において、蒸発燃料の吹き抜けは、通常制御の過程で封鎖弁 28 が閉から開に切り換えられた際に、燃料タンク 10 内の蒸発燃料が一気にキャニスタ 26 に流入してくる際に生ずる可能性がある。また、蒸発燃料の吹き抜けは、燃料タンク 10 内の蒸発燃料がキャニスタ 26 に流入した後、キャニスタ 26 内のガスがポンプ 74 に吸い出される際にも生ずる可能性がある。このような蒸発燃料の吹き抜けは、封鎖弁 28 の開弁に伴ってキャニスタ 26 に流入する蒸発燃料量が多量であるほど発生し易い。そして、蒸発燃料の流入量は、封鎖弁 28 が開弁される際にタンク内圧  $P_t$  が高圧であるほど多量となる。従って、通常制御の実行中に蒸発燃料が吹き抜ける可能性は、封鎖弁 28 が開弁される直前のタンク内圧  $P_t$  に基づいてある程度推定することができる。

10

#### 【0139】

上記ステップ 274 において用いられる所定値は、本実施形態の装置において通常処理の実行中に蒸発燃料の吹き抜けを生じさせることのないタンク内圧  $P_t$  の上限値として予め定められた値である。このため、上記ステップ 274 において、タンク内圧  $P_t >$  所定値が成立すると判別された場合は、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性が高いと判断できる。図 12 に示すルーチンでは、この場合、吹き抜けの可能性があることを表すべく、HC 吹き抜け発生フラグが ON とされる（ステップ 276）。

#### 【0140】

一方、上記ステップ 274 において、タンク内圧  $P_t$  が所定値より大きくないと判別された場合は、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性がないと判断できる。この場合、その可能性がないことを表すべく、HC 吹き抜け発生フラグが OFF とされる（ステップ 278）。

20

#### 【0141】

これらの処理が終了すると、以後、KEY OFF モニタ作動フラグが ON とされた後（ステップ 280）、今回の処理サイクルが終了される。

#### 【0142】

以上説明した処理によれば、通常制御が開始される以前に、通常制御の実行に伴ってキャニスタ 26 に流入してくると予想される蒸発燃料量に基づいて、より具体的には、現時点のタンク内圧  $P_t$  に基づいて、HC 吹き抜け発生状態が形成されているか否かを判断し、更に、その判断に従って適切に HC 吹き抜け発生フラグを処理することができる。

30

#### 【0143】

ところで、上記図 12 に示すルーチンは、タンク内圧  $P_t$  を蒸発燃料量の流入量の特性値として捉え、タンク内圧  $P_t$  に基づいて吹き抜けの可能性を判断している。しかしながら、蒸発燃料の流入量の特性値は、タンク内圧  $P_t$  に限られるものではなく、例えば、タンク内ガスの体積、すなわち、燃料タンク 10 の空間容積も、その特性値として利用することができる。従って、タンク内圧  $P_t$  に代えて、或いは、タンク  $P_t$  と共に、燃料タンク 10 の空間容積を基礎として、吹き抜けの可能性を判断することとしてもよい。尚、燃料タンク 10 の空間容積は、液面センサ 14 の出力に基づいて算出することができる。

40

#### 【0144】

図 13 は、HC 吹き抜け発生判定処理のために ECU 60 が実行するルーチンの第 2 例のフローチャートである。尚、図 13 において、上記図 12 に示すステップと同一のステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

#### 【0145】

図 13 に示すルーチンは、ステップ 270 の条件が成立する場合に、ステップ 274 の処理に代えてステップ 290 の処理が実行される点を除き、図 12 に示すルーチンと同様である。すなわち、図 13 に示すルーチンでは、異常検出実行のための前提条件が成立する場合に、前トリップ積算パーセント量が、所定値より少ないか否かが判別される（ステップ 290）。

50

## 【 0 1 4 6 】

前トリップ積算パーシ量とは、車両が現在の駐車状態に移行する前に I G スイッチが O N とされていた間（前トリップ中）に、キャニスタ 2 6 から流出したパーシ流量の積算量である。E C U 6 0 は、図 1 3 に示すルーチンを実行する場合、その前提として、車両の走行中に発生したパーシ流量の積算値を公知の手法で算出する。そして、I G スイッチが O F F とされた後、最新の積算パーシ量の記録を保管する。本ステップ 2 9 0 では、このようにして保管された前トリップ中の積算パーシ量が、所定値より少ないか否かが判別される。

## 【 0 1 4 7 】

本実施形態の装置において、蒸発燃料の吹き抜けは、既述した通り、封鎖弁 2 8 が閉から開に切り換えられた際、および、その後キャニスタ 2 6 内のガスがポンプ 7 4 により吸い出される際に発生する可能性がある。このような蒸発燃料の吹き抜けは、通常制御の開始時において、キャニスタ 2 6 に吸着されている蒸発燃料量が多量であるほど発生し易い。そして、蒸発燃料のキャニスタ吸着量は、前トリップ中にパーシされた蒸発燃料が少ないほど、つまり、前トリップ積算パーシ量が少ないほど多量となる。従って、通常制御の実行中に蒸発燃料が吹き抜ける可能性は、前トリップ積算パーシ量に基づいてある程度推定することができる。

## 【 0 1 4 8 】

上記ステップ 2 9 0 において用いられる所定値は、通常処理の実行中に蒸発燃料の吹き抜けを生じさせないために必要な最低限の積算パーシ量として予め定められた値である。このため、上記ステップ 2 9 0 において、前トリップ積算パーシ量 < 所定値が成立すると判別された場合は、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性が高いと判断できる。図 1 3 に示すルーチンでは、この場合、吹き抜けの可能性のあることを表すべく、ステップ 2 7 6 において H C 吹き抜け発生フラグが O N とされる。

## 【 0 1 4 9 】

一方、上記ステップ 2 9 0 において、前トリップ積算パーシ量が所定値より少なくないと判別された場合は、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性がないと判断できる。この場合、その可能性がないことを表すべく、ステップ 2 7 8 において H C 吹き抜け発生フラグが O F F とされる。

## 【 0 1 5 0 】

以上説明した処理によれば、通常制御が開始される直前に、キャニスタ 2 6 内における蒸発燃料の吸着状態に基づいて、より具体的には、前トリップ中に生じたパーシ流量の積算値に基づいて、通常制御の実行中に蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性を判断すると共に、その判断に従って適切に H C 吹き抜け発生フラグを処理することができる。

## 【 0 1 5 1 】

図 1 4 は、H C 吹き抜け発生判定処理のために E C U 6 0 が実行するルーチンの第 3 例のフローチャートである。尚、図 1 4 において、上記図 1 2 に示すステップと同一のステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

## 【 0 1 5 2 】

図 1 4 に示すルーチンは、ステップ 2 7 0 の条件が成立する場合に、ステップ 2 7 4 の処理に代えてステップ 3 0 0 の処理が実行される点を除き、図 1 2 に示すルーチンと同様である。すなわち、図 1 4 に示すルーチンでは、異常検出実行のための前提条件が成立する場合に、給油後からの積算パーシ量が、所定値より少ないか否かが判別される（ステップ 3 0 0 ）。

## 【 0 1 5 3 】

本実施形態では、既述した通り、キャニスタ 2 6 が、給油時に流出する蒸発燃料のみを吸着するように用いられる。従って、キャニスタ 2 6 の蒸発燃料吸着状態は、給油後にどれだけのパーシが行われたかにより決定される。E C U 6 0 は、図 1 4 に示すルーチンを実行する場合、その前提として、I G スイッチの O N ・ O F F に関わらず、最後に給油が行われた後に発生したパーシ流量の積算値を公知の手法で算出し、保管する。そして、本ス

10

20

30

40

50

テップ 300 では、このようにして保管された給油後の積算パーシ量、所定値より少ないか否かが判別される。

【0154】

本実施形態の装置において、蒸発燃料の吹き抜けは、通常制御の開始時において、キャニスタ 26 に吸着されている蒸発燃料量が多量であるほど発生し易い。そして、蒸発燃料のキャニスタ吸着量は、給油後からの積算パーシ量が少ないほど多量となる。従って、通常制御の実行中に蒸発燃料が吹き抜ける可能性は、給油後からの積算パーシ量に基づいてある程度推定することができる。

【0155】

上記ステップ 300 において用いられる所定値は、通常処理の実行中に蒸発燃料の吹き抜けを生じさせないために必要な最低限の積算パーシ量として予め定められた値である。このため、上記ステップ 300 において、給油後からの積算パーシ量<所定値が成立すると判別された場合は、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性が高いと判断できる。図 14 に示すルーチンでは、この場合、吹き抜けの可能性のあることを表すべく、ステップ 276 において HC 吹き抜け発生フラグが ON とされる。

【0156】

一方、上記ステップ 300 において、給油後からの積算パーシ量が所定値より少なくないと判別された場合は、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性がないと判断できる。この場合、その可能性がないことを表すべく、ステップ 278 において HC 吹き抜け発生フラグが OFF とされる。

【0157】

以上説明した処理によれば、通常制御が開始される直前に、キャニスタ 26 内における蒸発燃料の吸着状態に基づいて、より具体的には、給油後からの積算パーシ量に基づいて、通常制御の実行中に蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性を判断すると共に、その判断に従って適切に HC 吹き抜け発生フラグを処理することができる。

【0158】

ところで、上記図 14 に示すルーチンは、給油後の積算パーシ量をキャニスタ 26 の燃料吸着状態の特性値として捉え、その積算パーシ量に基づいて吹き抜けの可能性を判断している。しかしながら、キャニスタ 26 の燃料吸着状態の特性値は、給油後の積算パーシ量に限られるものではなく、例えば、給油時にキャニスタ 26 に吸着された蒸発燃料量（以下、「給油時吸着量」と称す）も、その特性値として利用することができる。従って、給油後の積算パーシ量に代えて、或いは、給油後の積算パーシ量と共に、給油時吸着量を基礎として、吹き抜けの可能性を判断することとしてもよい。

【0159】

尚、給油時吸着量は、（１）給油時に燃料タンク 10 から流出した蒸発燃料の量、すなわち、給油された燃料の量、（２）給油時の燃料温度（残存燃料の温度、および給油燃料の温度）、および（３）キャニスタ 26 に流入するガスの流速、などにより決定される。従って、蒸発燃料の吸着量は、それらの因子に基づいて算出すればよい。この際、燃料の給油量（上記（１））は、給油前後の液面センサ 14 の出力変化に基づいて検出することができる。また、燃料温度（上記（２））は、燃料タンク 10 内に温度センサを設けることで実測することができる。更に、ガス流速（上記（３））は、給油時の液面センサ 14 の出力変化速度に基づいて検出することができる。

【0160】

本実施形態の蒸発燃料処理装置は、図 12 乃至図 14 を参照して説明したいくつかの手法の 1 つを単独で実行することにより、またはそれらの手法を組み合わせて実行することにより、HC 吹き抜け発生フラグを処理することができる。この際、それらの手法を組み合わせて実行する場合は、ECU 60 に、個々の手法に対応する判定を別個独立のものとして実行させる他、それらの判定を以下に示すようにひとつにまとめて実行させることとしてもよい。

（給油時吸着量）

10

20

30

40

50

－（給油後の積算バージ量）

＋（封鎖弁 28 の開弁に伴う蒸発燃料の流入量）＞所定値

【0161】

以上説明した通り、本実施形態の装置は、車両の駐車中に異常検出の実行が要求された場合に、通常制御の実行に先立って、その実行中に蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるか否かを適切に判断することができる。そして、その可能性がない場合に限って通常制御を実行し、その可能性がある場合には、異常検出自体を中止することができる。このため、本実施形態の装置によれば、異常検出の実行に伴ってキャニスタ 26 から蒸発燃料が吹き抜けるのを有効に防ぐことができる。

【0162】

ところで、上述した実施の形態 1 では、蒸発燃料処理装置の異常検出を、負圧法により実行することを前提としている。異常検出が負圧法により行われる場合、蒸発燃料の吹き抜けは、既述した通り、封鎖弁 28 が閉から開に切り換えられた場面、およびポンプ 74 によりキャニスタ 26 内のガスが吸い出される場面において生じ得る。このため、本実施形態において、上記ステップ 274、290 および 300 で用いられる所定値は、それら 2 つの場面の何れにおいても蒸発燃料の吹き抜けを生じさせない値に設定されている。

【0163】

これに対して、本実施形態の装置では、異常検出の手法として、負圧法に代えて正圧法を用いることが可能である。異常検出が正圧法により行われる場合、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる場面が封鎖弁 28 の開弁時に限られる。このため、異常検出の手法として正圧法が用いられる場合は、上記ステップ 274、290 および 300 で用いられる所定値は、封鎖弁 28 の開弁時において蒸発燃料の吹き抜けを生じさせない値に設定されればよい。

【0164】

尚、上述した実施の形態 1 においては、負圧ポンプモジュール 52 が前記第 1 の発明における「差圧形成手段」に、上記ステップ 130 の処理により封鎖弁 28 を ON とする処理が前記第 1 の発明における「封鎖弁開弁処理」に、φ0.5 リークチェック処理が前記第 1 の発明における「差圧形成処理」および「リーク検出処理」に、それぞれ相当している。そして、ECU 60 が、上記図 6 乃至図 11 に示すルーチンを実行することにより前記第 1 の発明における「通常処理実行手段」が、上記図 12 乃至図 13 に示すルーチンのうち少なくとも 1 つを実行することにより前記第 1 の発明における「吹き抜け可能性判断手段」が、上記ステップ 112 および 116 の処理を実行することにより前記第 1 の発明における「通常処理禁止手段」が、それぞれ実現されている。

【0165】

また、上述した実施の形態 1 においては、ECU 60 に、図 12 乃至図 14 に示すルーチンにより、封鎖弁 28 の開弁に伴って蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断させることにより、前記第 2 の発明における「開弁時吹き抜け可能性判断手段」を実現することができる。

【0166】

また、上述した実施の形態 1 においては、ポンプ 74 によりキャニスタ 26 内のガスが吸い出される場面で蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるか否かが判断されるように ECU 60 が上記図 12 乃至図 14 に示すルーチンを実行することで、前記第 3 の発明における「負圧形成時吹き抜け可能性判断手段」が実現されている。

【0167】

また、上述した実施の形態 1 においては、ECU 60 が、上記ステップ 112 および 116 の処理を実行することにより前記第 4 の発明における「リーク検出中止手段」が実現されている。

【0168】

実施の形態 2.

次に、図 15 乃至図 20 を参照して、本発明の実施の形態 2 について説明する。

本実施形態の蒸発燃料処理装置は、実施の形態 1 の場合と同様に、図 1 に示す構成により

10

20

30

40

50

実現することができる。また、本実施形態において、ECU60は、実施の形態1の場合と同様に、図3に示すECU通電判定ルーチンおよび図5に示すECU電源遮断判定ルーチンを実行し、更に、図12乃至図14に示すHC吹き抜け発生判定ルーチンの少なくとも1つを実行する。そして、本実施形態の装置は、ECU60に、それらのルーチンと共に、後述する図15乃至図20に示すルーチンを実行させることにより実現することができる。

#### 【0169】

上述した実施の形態1の装置は、通常制御の実行に伴って蒸発燃料が吹き抜ける可能性がある場合は、異常検出自体を中止することで、その吹き抜けを防止することとしている。ところで、このような蒸発燃料の吹き抜けは、通常制御の実行中に封鎖弁28が開かれることにより発生する。従って、吹き抜けの可能性があると判断された場合であっても、封鎖弁28さえ開かなければ、蒸発燃料の吹き抜けは防ぐことができる。そこで、本実施形態では、通常制御の実行に伴って蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるとは判断される場合は、封鎖弁28を閉じたままキャニスタ26側だけを対象として異常検出を実行する。以下、この異常検出のための処理を「キャニスタリーク検出処理」と称す。

#### 【0170】

##### 【キャニスタリーク検出処理の説明】

以下、図15を参照して、ECU60の通電が開始された後、蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるとは判断された場合に実行されるキャニスタリーク検出処理の内容について説明する。

#### 【0171】

ECU60は、内蔵するソークタイマにより所定時間（例えば5時間）が計数されると、異常検出処理を開始するため、図15に示すように起動される（時刻T1）。封鎖弁28は、車両の駐車中は原則として閉じられている。このため、図15（E）中に破線で示すように、ECU60が起動される時点で、通常はタンク内圧Ptが正圧または負圧となっている。

#### 【0172】

時刻T1の後、ECU60の内部では、通常制御の実行に伴って蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるか否かが判断される。その結果、吹き抜けの可能性があると判断された場合は、封鎖弁28が閉じられたまま「大気圧判定処理」が開始される（時刻T2）。時刻T2の時点では、切り替え弁80がOFF状態とされているため、ポンプモジュール圧センサ86の周囲に大気圧が導かれている。このため、ECU60は、時刻T2の後、ポンプモジュール圧Pcが安定しているのを確認して、その時点におけるPcを大気圧相当値として認識する。以後、ECU60は、そのPc（大気圧相当値）に基づいて、ポンプモジュール圧センサ86の較正処理を実行する。

#### 【0173】

キャニスタリーク検出処理は、封鎖弁28が閉じられたままの状態で行われる。つまり、キャニスタリーク検出処理は、燃料タンク10からキャニスタ26へ蒸発燃料が流出してこない状況下で、キャニスタ26の洩れを検出するために実行される。この場合、燃料タンク10の内部で蒸発燃料がどのように発生していても洩れ検出の精度には影響が生じない。このため、キャニスタリーク検出処理では、通常制御において実行される「エバポ量判定処理」（図2参照）が省略され、大気圧判定処理の後、速やかに「φ0.5REF穴チェック処理」が開始される（時刻T3）。

#### 【0174】

図15（C）に示すように、時刻T3では、ポンプ74が作動状態とされる。この時点では切り替え弁80がOFFとされているため、ポンプ74の吸入口は、逆止弁76および基準オリフィス84を介して大気に連通している。従って、ポンプ74がONされると、ポンプモジュール圧センサ86の出力は、配管に0.5mmの基準穴が空いている状況下で、ポンプ74が作動しているのと同等の値（負圧値）に収束する。

#### 【0175】

10

20

30

40

50

ECU60は、時刻T3の後、ポンプモジュール圧Pcが適当な値に収束するのを待って、その収束値を $\phi 0.5$ 穴判定値として記憶する。以後、この $\phi 0.5$ 穴判定値は、キャニスタ26に0.5mmの基準穴を超える洩れが生じているか否かを判断するための判定値として用いられる。

【0176】

通常処理では、「 $\phi 0.5$ REF穴チェック処理」に次いで、封鎖弁28の開閉を伴う「封鎖弁OBD処理」が実行される。キャニスタリーク検出処理は、封鎖弁28を閉じたまま進める必要があるため、その途中で、封鎖弁OBD処理を実行することはできない。このため、キャニスタリーク検出処理では、「 $\phi 0.5$ REF穴チェック処理」の終了後、「封鎖弁OBD処理」の実行が省略され、速やかに「 $\phi 0.5$ 穴リークチェック処理」が開始される（時刻T4）。 10

【0177】

ECU60は、時刻T4において、切り替え弁80をONとする。切り替え弁80がONとされると、キャニスタ26の大気孔が大気から切り放されて、キャニスタ26内のガスがポンプ74により吸引され始める。キャニスタ26に洩れが生じていない場合は、ポンプモジュール圧Pcが $\phi 0.5$ 穴判定値より小さな値に収束する。一方、キャニスタ26に洩れが生じている場合は、Pcが $\phi 0.5$ 穴判定値まで減少しない。

【0178】

従って、ECU60は、時刻T4の後、適当な時間が経過する以前にPcが $\phi 0.5$ 穴判定値より小さな値になれば、キャニスタ26に洩れが生じていないと判断することができる。また、その条件が成立しなかった場合は、キャニスタ26に基準穴を超える洩れが生じていると判断することができる。 20

【0179】

$\phi 0.5$ 穴リークチェック処理が終了すると、その時点でポンプ74がOFFされ（時刻T5）、その後適当な時間が経過した時点で「パージVSV OBD処理」が開始される（時刻T6）。ECU60は、時刻T6においてパージVSV36に対して開弁指令を発する。この処理によりパージVSV36が適正に開弁すると、キャニスタ26の密閉が破られ、ポンプモジュール圧Pcは上昇し始める。一方、パージVSV36が適正に開弁しない場合は、Pcに何ら有意な変化は生じない。ECU60は、時刻T6の後、ポンプモジュール圧Pcに十分な変化が認められる場合は、パージVSV36が閉状態から開状態に適正に変化したと判断し、一方、Pcにその変化が認められない場合は、パージVSV36が適正に開弁していない、つまり、パージVSV36に閉故障が生じているとの判断を下す。 30

【0180】

パージVSV OBD処理が終了すると、キャニスタリーク検出処理が終了する（時刻T7）。ECU60は、この時点で、全ての機構をOFF状態とする。その結果、蒸発燃料処理装置は、車両の駐車中における通常の状態、つまり、時刻T1の状態に復帰する。以後、適当な時間が経過した時点で、ECU60は停止状態となる（時刻T8）。

【0181】

以上説明した通り、本実施形態の蒸発燃料処理装置によれば、図15に示すタイムチャートに沿った処理、すなわち、キャニスタリーク検出処理を実行することにより、封鎖弁28を閉じたまま、蒸発燃料の大気への吹き抜けを生じさせることなく、キャニスタ26を含む系に洩れが存在するか否かを判断することができる。 40

【0182】

[ECUが実行する具体的処理の説明]

以下、ECU60が、本実施形態において実行する具体的処理の内容について説明する。ECU60は、車両の駐車中は、実施の形態1の場合と同様に図3に示すECU通電判定ルーチンを繰り返し実行する。その結果、ソークタイマにより所定値が計数されると、ECU60を本格的に起動させるための通電が開始される。

【0183】



E C U 6 0 は、また、上記の如く通電が開始された後、実施の形態 1 の場合と同様に、図 5 に示す E C U 電源遮断判定ルーチンを繰り返し実行する。そして、K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされると、その時点で通電を遮断してスタンバイ状態に移行する。

#### 【 0 1 8 4 】

図 1 6 は、本実施形態において、E C U 6 0 が、異常検出の実行に関する前提条件が成立可否に合わせて K E T O F F モニタ作動フラグを処理するために実行する前提条件判定ルーチンのフローチャートである。図 1 6 に示すルーチンは、ステップ 1 1 2 が省略されている点を除き、実施の形態 1 において実行される図 4 に示すルーチンと同様である。

#### 【 0 1 8 5 】

図 1 6 に示すルーチンによれば、ステップ 1 1 0 において、所定の前提条件（前トリップ走行履歴、吸気温および冷却水温、バッテリー電圧、I G スイッチなどに関する条件）が成立するか否かが判別さえる。その結果、前提条件が成立すると判別される場合は、ステップ 1 1 4 において K E Y O F F モニタ作動フラグが O N とされる。一方、前提条件が成立しないと判別される場合は、ステップ 1 1 6 において K E T O F F 作動フラグが O F F とされる。

#### 【 0 1 8 6 】

上記ルーチンの処理により K E Y O F F モニタ作動フラグが O F F とされると、その後 E C U 6 0 の通電が遮断されるため、異常検出の実行が禁止される。これに対して、上記ルーチンの処理により K E Y O F F モニタ作動フラグが O N とされる限りは、E C U 6 0 の通電が維持され、以後、異常検出を進めるべく、以下に説明する処理が順次実行される。

#### 【 0 1 8 7 】

図 1 7 は、E C U 6 0 が、「大気圧判定処理」を実現するために実行する制御ルーチンのフローチャートである。図 1 7 に示すルーチンは、ステップ 3 1 0 および 3 1 2 が追加されている点、およびステップ 1 4 0 がステップ 3 1 4 に置き換えられている点を除き、実施の形態 1 において実行される図 6 に示すルーチンと同様である。尚、図 1 7 において、図 6 に示すステップと同一のステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

#### 【 0 1 8 8 】

図 1 7 に示すルーチンでは、まず、H C 吹き抜け発生状態が形成されているか否かが判別される（ステップ 3 1 0）。

E C U 6 0 は、実施の形態 1 の場合と同様に、その通電が開始された後速やかに、通常処理の実行に伴って蒸発燃料の吹き抜けが生ずる可能性があるか否かを判断し、その判断に従って H C 吹き抜け発生フラグを O N または O F F とする（図 1 2 乃至図 1 4 参照）。本ステップ 3 1 0 では、このようにして処理された H C 吹き抜け発生フラグの状態に基づいて、H C 吹き抜け発生状態が形成されているか否かが判別される。

#### 【 0 1 8 9 】

上記の判別の結果、H C 吹き抜け発生状態が形成されていないと判別された場合は、以後、実施の形態 1 の場合と同様に、ステップ 1 3 0 以降の処理が実行される。この場合、図 6 を参照して説明した場合と同様の手順で「大気圧判定処理」が進められる。

#### 【 0 1 9 0 】

一方、上記ステップ 3 1 0 において、H C 吹き抜け発生状態が形成されていると判別された場合は、図 1 5 中時刻 T 2 に示す状態を形成するため、つまり、封鎖弁 2 8 を閉じたまま大気圧判定処理を実行するため、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ 3 1 2）。

- ・ 切り替え弁 8 0 : O F F
- ・ ポンプ 7 4 : O F F
- ・ 封鎖弁 2 8 : O F F （閉）
- ・ パージ V S V 3 6 : O F F

10

20

30

40

50

尚、本ステップ 3 1 2 で実現すべき状態は、時刻 T 2 以前から実現されている。このため、本ステップ 3 1 2 では、具体的には、上記各要素の状態は、何ら変更されない。

#### 【0 1 9 1】

上記ステップ 3 1 2 により実現される状態によれば、ポンプモジュール圧センサ 1 2 の周囲には、大気圧が導かれる。E C U 6 0 は、以後、ポンプモジュール圧 P c が安定しているのを確認して、その値 P c を大気圧相当値として記憶する（ステップ 1 3 8, 1 4 4）。

#### 【0 1 9 2】

本実施形態では、手順の簡単化を優先して、通常制御とキャニスタリーク検出処理とでステップ 1 4 4 を区別しないこととしている。このため、ステップ 1 4 4 では、キャニスタリーク検出処理の場合にも、タンク内圧 P t の大気圧相当値が記憶される。キャニスタリーク検出処理の場合は、燃料タンク 1 0 の内部が大気圧に開放されないため、ステップ 1 4 4 が実行される時点で、タンク内圧 P t は大気圧相当値にはなっていない。しかしながら、キャニスタリーク検出処理の場合は、タンク内圧 P t が何らの処理にも利用されないため、上記の不一致によっては何ら弊害は生じない。

#### 【0 1 9 3】

図 1 7 に示すルーチン中、上記ステップ 1 3 8 において、ポンプモジュール圧 P c およびタンク内圧 P t の何れかが安定していないと判別された場合は、次に、このルーチンが開始されてからの経過時間が、所定値 A または B より短いかな否かが判別される（ステップ 3 1 4）。

#### 【0 1 9 4】

より具体的には、今回の処理が通常処理の一部として実行されている場合は、上記ステップ 3 1 4 において、経過時間 < 所定値 A の成立可否が判別される。ここで用いられる所定値 A は、図 6 に示すステップ 1 4 0 で用いられる所定値と同じ値である。一方、今回の処理がキャニスタリーク検出処理の一部として行われている場合は、上記ステップ 3 1 4 において、経過時間 < 所定値 B の成立可否が判断される。所定値 B は、所定値 A に比して小さな値である。

#### 【0 1 9 5】

通常処理の場合は、大気圧判定処理の開始時点（図 2、時刻 t 2 参照）で、封鎖弁 2 8 が開かれるため、タンク内圧 P t が収束するまでにある程度の時間が必要である。一方、キャニスタリーク検出処理では、大気圧判定処理の開始時点で、ポンプモジュール圧 P c やタンク内圧 P t を変動させる変化は何ら生じない。このため、通常制御の場合とキャニスタリーク検出処理の場合とで所定値 A, B を区別することによれば、後者の場合に無駄な待ち時間が生ずるのを防ぐことができる。

#### 【0 1 9 6】

図 1 7 に示すルーチン中、上記ステップ 1 4 4 の処理が終了すると、「大気圧判定処理」が終了する。以後、E C U 6 0 は、図 1 8 に示すルーチンを開始する。図 1 8 は、E C U 6 0 が、「エバポ量判定処理」を実現するために実行するルーチンのフローチャートである。図 1 8 に示すルーチンは、ステップ 3 2 0 が追加されている点を除き、実施の形態 1 において実行される図 7 に示すルーチンと同様である。尚、図 1 8 において、図 7 に示すステップと同一のステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

#### 【0 1 9 7】

図 1 8 に示すルーチンでは、先ず、H C 吹き抜け発生状態が形成されているかな否かが判別される（ステップ 3 2 0）。

#### 【0 1 9 8】

その結果、H C 吹き抜け発生状態が形成されていないと判別された場合は、以後、実施の形態 1 の場合と同様に、ステップ 1 5 0 以降の処理が実行される。この場合、図 7 を参照して説明した場合と同じ手順で「エバポ量判定処理」が進められる。

#### 【0 1 9 9】

一方、上記ステップ320において、HC吹き抜け発生状態が形成されていると判別された場合は、エバポ量判定処理を実行する必要がないと判断される。この場合、以後、図18に示すルーチンがジャンプされ、速やかに図19に示すルーチンが開始される。

【0200】

図19は、ECU60が、「φ0.5REF穴チェック処理」を実現するために実行する制御ルーチンのフローチャートである。図19に示すルーチンは、ステップ330および332が追加されている点、並びにステップ184の後段にステップ334が追加されている点を除き、実施の形態1において実行される図8に示すルーチンと同様である。尚、図19において、図8に示すステップと同一のステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

10

【0201】

図19に示すルーチンでは、まず、HC吹き抜け発生状態が形成されているか否かが判別される（ステップ330）。

【0202】

その結果、HC吹き抜け発生状態が形成されていないと判別された場合は、以後、実施の形態1の場合と同様に、ステップ170以降の処理が実行される。この場合、図8を参照して説明した場合と同じ手順で「φ0.5REF穴チェック処理」が進められる。

【0203】

一方、上記ステップ330において、HC吹き抜け発生状態が形成されていると判別された場合は、図15中時刻T3に示す状態を形成するため、つまり、ポンプモジュール圧センサ86の周囲に、φ0.5mmの基準穴の存在を前提とした負圧を発生させるために、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ332）。

20

- ・切り替え弁80：OFF
- ・ポンプ74：ON
- ・封鎖弁28：OFF（閉）
- ・バージVSV36：OFF

【0204】

上記ステップ332では、具体的には、大気圧判定処理の終了後、ポンプ74をONとする処理が実行される。上記の処理によれば、封鎖弁28を閉じたまま、ポンプモジュール圧センサ74の周囲にφ0.5mmの基準穴の存在を前提とした負圧を発生させることができる。このため、図19に示すルーチンによれば、キャニスタリーク検出処理の場合にも、通常処理の場合と同様に、φ0.5穴判定値を正確に検知することができる。

30

【0205】

図19に示すルーチンでは、φ0.5穴判定値の検出が終了した後（ステップ184の処理が終了した後）、再びHC吹き抜け発生状態が形成されているか否かが判別される（ステップ334）。

【0206】

その結果、HC吹き抜け発生状態が形成されていないと判別された場合は、以後、実施の形態1の場合と同様の手順で「封鎖弁OBD処理」、「φ0.5リークチェック処理」、および「バージVSVOBD処理」が順次行われる（図9乃至図11参照）。一方、上記ステップ334において、HC吹き抜け発生状態が形成されていると判別された場合は、次に、図20に示すルーチンが開始される。

40

【0207】

図20は、ECU60が、キャニスタリーク検出処理の一部として「φ0.5REF穴チェック処理」を実現するために実行する制御ルーチンのフローチャートである。図20に示すルーチンは、ステップ240がステップ340に、ステップ254がステップ342に、また、ステップ258がステップ344に、それぞれ置き換えられている点を除き、実施の形態1において実行される図11に示すルーチンと同様である。尚、図20において、図11に示すステップと同一のステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。

50

## 【0208】

図20に示すルーチンでは、先ず、図15中時刻T4に示す状態を形成するため、蒸発燃料処理装置の各要素が以下のように制御される（ステップ340）。

- ・切り替え弁80：ON
- ・ポンプ74：ON
- ・封鎖弁28：OFF（閉）
- ・パージVSV36：OFF

## 【0209】

上記ステップ340では、具体的には、「 $\phi 0.5$  REF穴チェック処理」の終了後、切り替え弁80をOFFからONとする処理が実行される。切り替え弁80がONとされると、基準オリフィス84を介してキャニスタ26（大気圧）に連通していたポンプモジュール圧センサ86が、直接的にキャニスタ26と連通する状態となる。このため、ポンプモジュール圧Pcは、上記ステップ340の処理が実行されると同時に瞬間的に大きな値に変化する（時刻T4参照）。

## 【0210】

システムが正常である場合は、以後、適当な時間が経過することにより、ポンプモジュール圧Pcは $\phi 0.5$ 穴判定値より小さな値に低下する。そして、キャニスタリーク検出処理の実行中に「 $Pc < \phi 0.5$ 穴判定値」が成立した場合は、キャニスタ26が適正に密閉されているとの判断を下すことができる。図20に示すルーチンでは、ステップ250において上記条件の成立が判定されると、以後、上記の判断に従って、キャニスタ26の洩れ故障、封鎖弁28の開故障、およびパージVSV36の開故障について正常判定が成される（ステップ344）。

## 【0211】

キャニスタ26に、 $\phi 0.5$  mmの基準穴を超える洩れが生じている場合は、ポンプモジュール圧Pcが、 $\phi 0.5$ 穴判定値を下回ることなく安定値に収束する。そして、キャニスタリーク検出処理の実行中にそのような事態が認められる場合は、キャニスタ26が適正に密閉されていないとの判断を下すことができる。図20に示すルーチンでは、ステップ252においてポンプモジュール圧Pcの安定値収束が判定されると、以後、上記の判断に従って、キャニスタ26の洩れ故障、封鎖弁28の開故障、およびパージVSV36の開故障について異常判定がなされる（ステップ344）。

## 【0212】

以上説明した通り、図17乃至図20に示すルーチンによれば、ECU60の起動時にHC吹き抜け発生状態が形成されている場合には、通常処理に代えてキャニスタリーク検出処理を実行し、封鎖弁28を閉じたままキャニスタ26に洩れが生じているか否かを判断することができる。このため、本実施形態の蒸発燃料処理装置によれば、蒸発燃料の大気漏出を実施の形態1の場合と同様に防ぎつつ、キャニスタ26の洩れ検出に関して、実施の形態1の場合に比して高い実行頻度を確保することができる。

## 【0213】

尚、上述した実施の形態2においては、ECU60が、図9乃至図11に示すルーチンと、図17乃至図20に示すルーチンとを組み合わせ、図6乃至図11に示すルーチンと同様の処理を実行することにより前記第1の発明における「通常処理実行手段」が実現されていると共に、上記ステップ310、320、330および334の処理を実行することにより前記第1の発明における「通常処理禁止手段」が実現されている。

## 【0214】

また、上述した実施の形態2においては、上記ステップ340の処理が前記第5の発明における「第2差圧形成処理」に、上記ステップ250および252の処理が前記第5の発明における「第2リーク検査処理」にそれぞれ相当していると共に、ECU60が、図20に示すルーチンを実行することにより前記第5の発明における「キャニスタリーク検出処理実行手段」が、上記ステップ334の処理を実行することにより前記第5の発明における「処理切り換え手段」が、それぞれ実現されている。

【0215】

【発明の効果】

この発明は以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

第1の発明によれば、キャニスタと燃料タンクの双方を含む系全体の洩れを検査するための通常処理を開始する前に、その通常処理の過程で、キャニスタの大気孔から蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断することができる。そして、その可能性があるとは判断された場合は、通常処理の実行を禁止することができる。このため、本発明によれば、燃料タンクを密閉するための封鎖弁を備える蒸発燃料処理装置において、洩れ検出の実行中に蒸発燃料が大気に放出されるのを確実に防ぐことができる。

【0216】

第2の発明によれば、通常処理が実行された場合に、特に封鎖弁の開弁に伴って蒸発燃料が吹き抜ける可能性があるか否かを判断することができる。

【0217】

第3の発明によれば、通常処理が実行された場合に、特に負圧形成処理の実行に伴ってキャニスタ内のガスが吸引される過程で、蒸発燃料が大気に放出される可能性があるか否かを判断することができる。

【0218】

第4の発明によれば、通常処理の実行に伴う蒸発燃料の吹き抜けが予測される場合に、蒸発燃料処理装置におけるリーク検出処理の実行を中止することで、蒸発燃料の大気放出を確実に防ぐことができる。

【0219】

第5の発明によれば、通常処理の実行に伴う蒸発燃料の吹き抜けが予測される場合に、通常処理に代えて、キャニスタを含む系のリークのみを検査する第2リーク検査処理を実行することにより、蒸発燃料の大気放出を確実に防ぐことができる。

【0220】

第6の発明によれば、封鎖弁の開弁に伴って燃料タンクからキャニスタに向かって流れるガス流量に基づいて、蒸発燃料が大気孔から吹き抜ける可能性があるか否かを判断することができる。蒸発燃料は、上記のガス流量が多量であるほど大気に吹き抜けやすい。従って、本発明によれば、蒸発燃料が大気に吹き抜ける可能性があるか否かを精度良く推定することができる。

【0221】

第7の発明によれば、蒸発燃料が大気孔から吹き抜ける可能性があるか否かをタンク内圧に基づいて判断することができる。封鎖弁の開弁に伴って燃料タンクからキャニスタに向かって流れるガス流量は、その開弁時におけるタンク内圧が高いほど多量となる。従って、本発明によれば、蒸発燃料が大気に吹き抜ける可能性があるか否かを精度良く推定することができる。

【0222】

第8の発明によれば、蒸発燃料が大気孔から吹き抜ける可能性があるか否かを、燃料タンク内の空間容積に基づいて判断することができる。封鎖弁の開弁に伴って燃料タンクからキャニスタに向かって流れるガス流量は、その開弁時における燃料タンク内の空間容積が大きいほど多量となる。従って、本発明によれば、蒸発燃料が大気に吹き抜ける可能性があるか否かを精度良く推定することができる。

【0223】

第9の発明によれば、キャニスタの蒸発燃料吸着状態に基づいて、蒸発燃料が大気孔から吹き抜ける可能性があるか否かを判断することができる。蒸発燃料は、キャニスタに吸着されている蒸発燃料が多量であるほど大気に吹き抜けやすい。従って、本発明によれば、蒸発燃料が大気に吹き抜ける可能性があるか否かを精度良く推定することができる。

【0224】

第10の発明によれば、給油の際にキャニスタに吸着された給油時吸着量に基づいて、キャニスタの蒸発燃料吸着状態を精度良く推定することができる。

10

20

30

40

50

## 【0225】

第11の発明によれば、キャニスタからパージされた蒸発燃料の積算値、すなわち、積算パージ量に基づいて、キャニスタの蒸発燃料吸着状態を精度良く推定することができる。

## 【0226】

第12の発明によれば、給油後の積算パージ量を基礎とすることにより、キャニスタの蒸発燃料吸着状態を、極めて精度良く推定することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の構成を説明するための図である。

【図2】実施の形態1において実行される通常処理の内容を説明するためのタイミングチャートである。

【図3】実施の形態1において実行されるECU通電判定ルーチンのフローチャートである。

【図4】実施の形態1においてKEY OFFモニタ作動フラグを処理するために実行されるルーチンのフローチャートである。

【図5】実施の形態1において実行されるECU電源遮断判定ルーチンのフローチャートである。

【図6】実施の形態1において実行される大気圧測定ルーチンのフローチャートである。

【図7】実施の形態1において実行されるエバポ発生量測定ルーチンのフローチャートである。

【図8】実施の形態1において実行されるREF穴基準圧力測定ルーチンのフローチャートである。

【図9】実施の形態1において実行される封鎖弁開故障判定ルーチンのフローチャートである。

【図10】実施の形態1において実行される封鎖弁閉故障判定ルーチンのフローチャートである。

【図11】実施の形態1において実行されるリークチェックルーチンのフローチャートである。

【図12】実施の形態1において実行されるHC吹き抜け発生判定ルーチンの第1例のフローチャートである。

【図13】実施の形態1において実行されるHC吹き抜け発生判定ルーチンの第2例のフローチャートである。

【図14】実施の形態1において実行されるHC吹き抜け発生判定ルーチンの第3例のフローチャートである。

【図15】本発明の実施の形態2において実行されるキャニスタリーク検出処理の内容を説明するためのタイミングチャートである。

【図16】実施の形態2においてKEY OFFモニタ作動フラグを処理するために実行されるルーチンのフローチャートである。

【図17】実施の形態2において実行される大気圧測定ルーチンのフローチャートである。

【図18】実施の形態2において実行されるエバポ発生量測定ルーチンのフローチャートである。

【図19】実施の形態2において実行されるREF穴基準圧力測定ルーチンのフローチャートである。

【図20】実施の形態2においてキャニスタリーク検出処理の一部として実行されるリークチェックルーチンのフローチャートである。

## 【符号の説明】

10 燃料タンク

12 タンク内圧センサ

14 液面センサ

24 封鎖弁ユニット

10

20

30

40

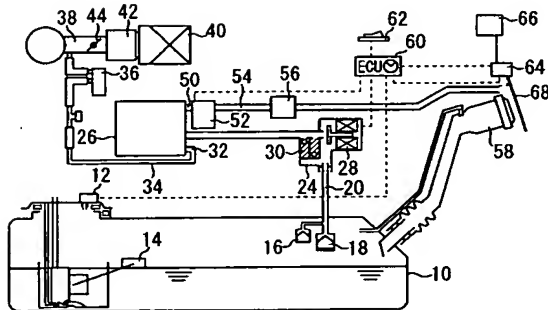
50

- 28 封鎖弁  
 26 キャニスタ  
 36 パージVSV  
 52 負圧ポンプユニット  
 60 ECU (Electronic Control Unit)  
 74 ポンプ  
 80 切り替え弁  
 86 ポンプモジュール圧センサ  
 P<sub>c</sub> ポンプモジュール圧 (ポンプモジュール圧センサの出力)  
 P<sub>t</sub> タンク内圧 (タンク内圧センサの出力)

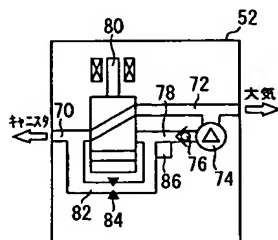
10

【図1】

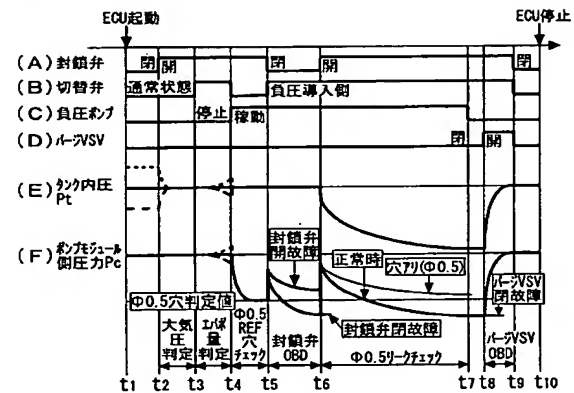
(A)



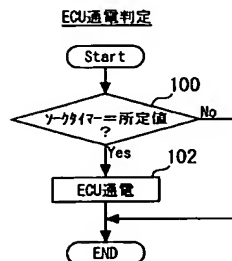
(B)



【図2】

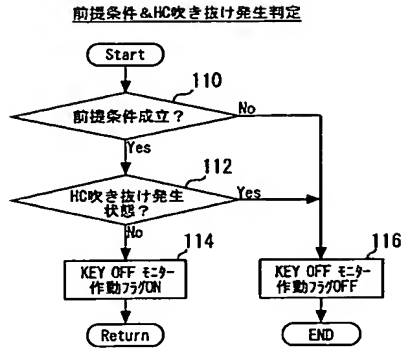


【図3】

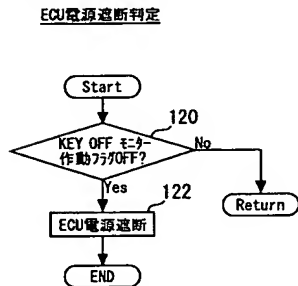




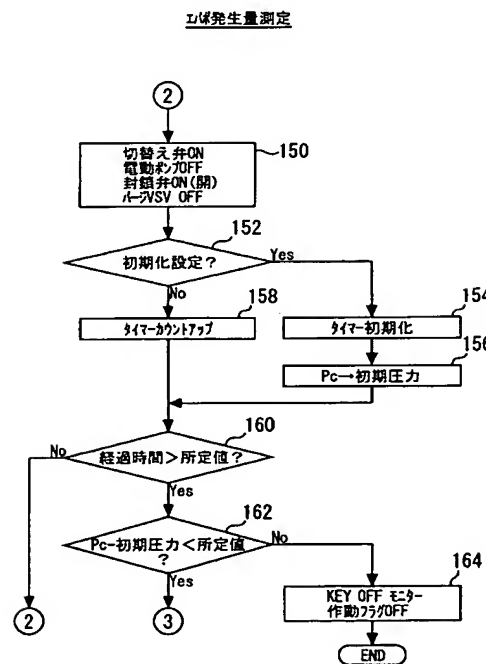
【図 4】



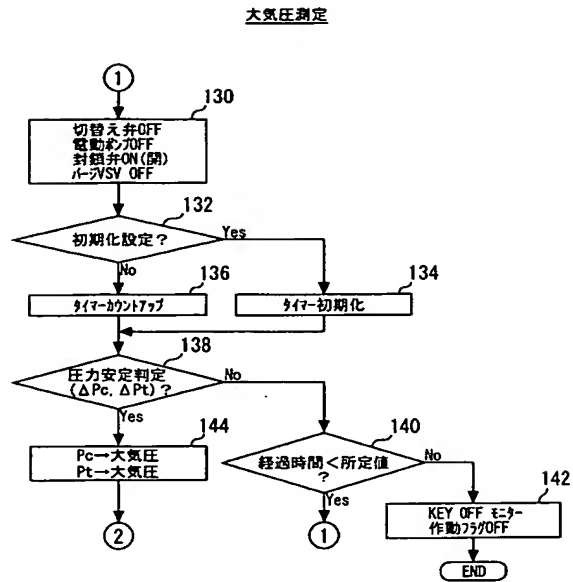
【図 5】



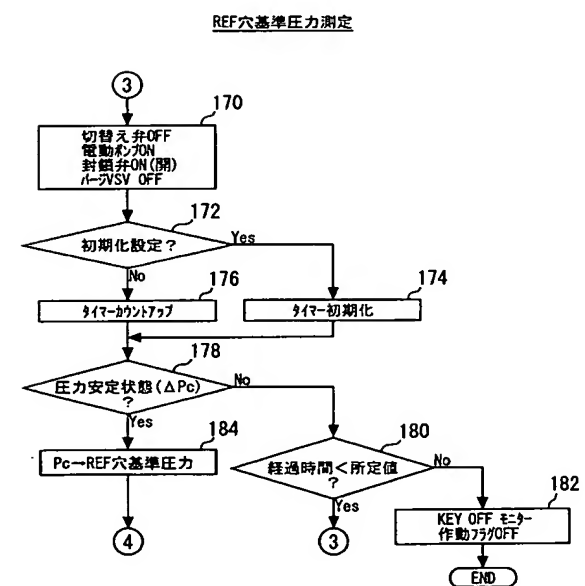
【図 7】



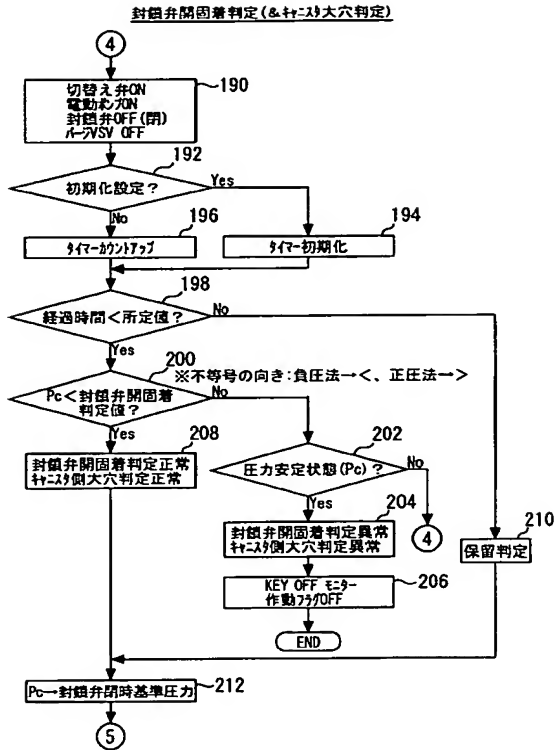
【図 6】



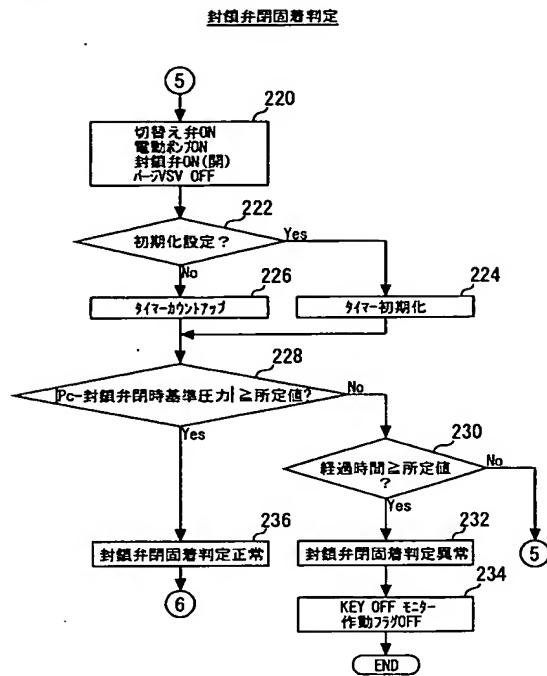
【図 8】



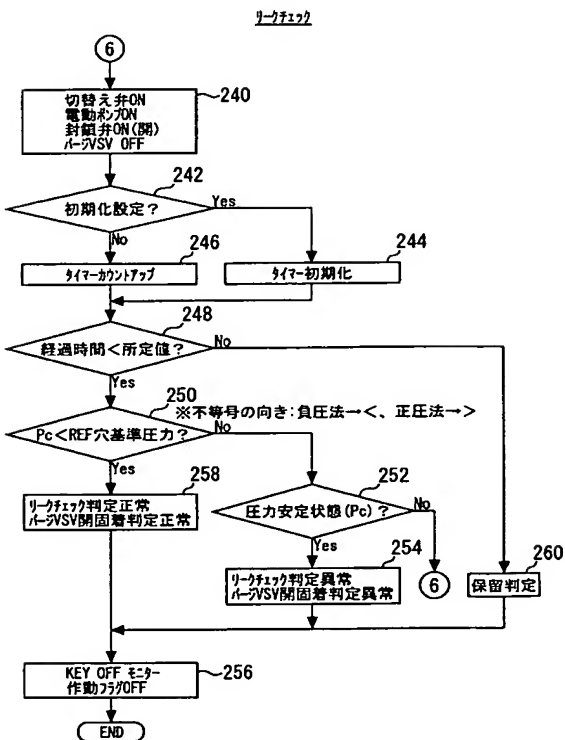
【図 9】



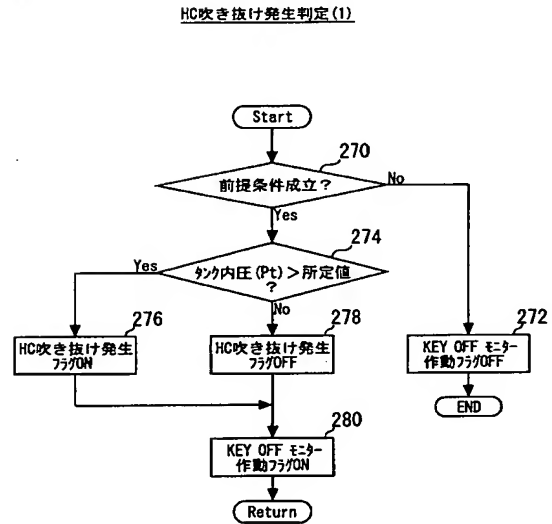
【図 10】



【図 11】

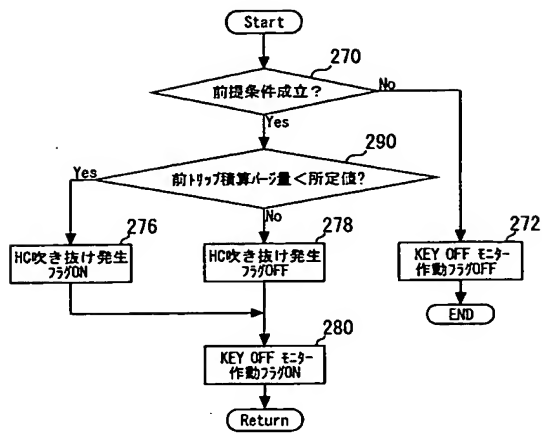


【図 12】



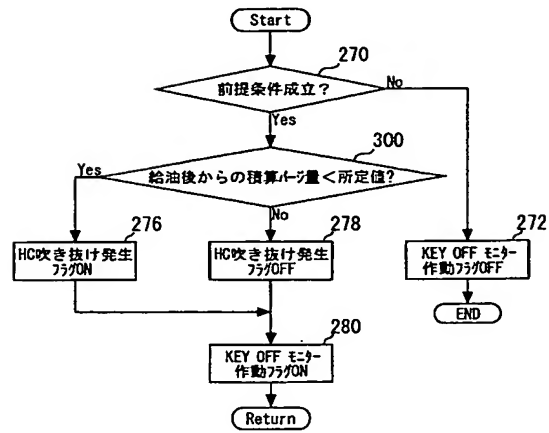
【図 1 3】

HC吹き抜け発生判定(2)

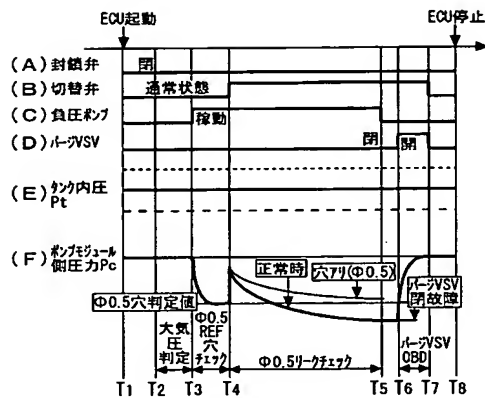


【図 1 4】

HC吹き抜け発生判定(3)

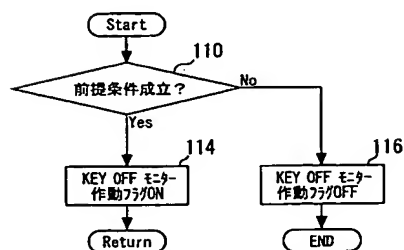


【図 1 5】



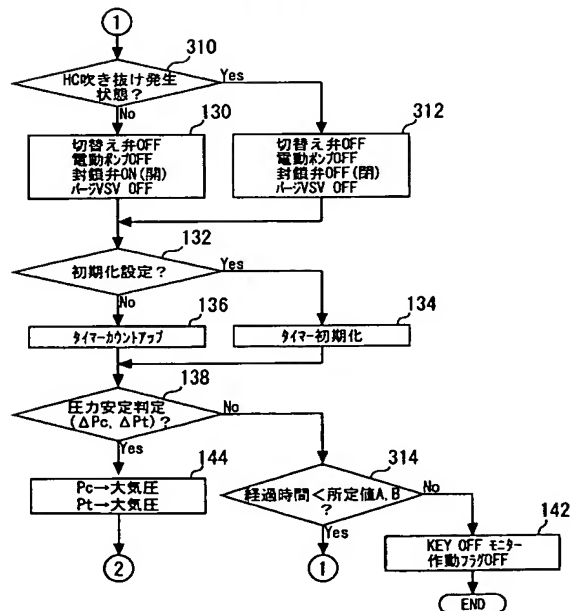
【図 1 6】

前提条件判定

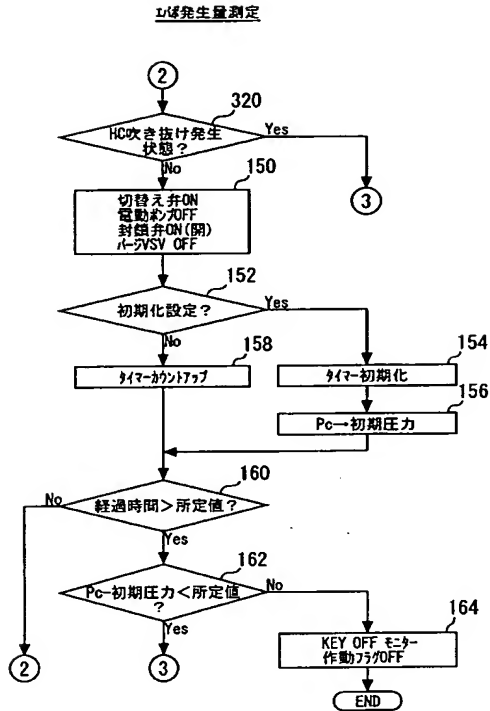


【図 1 7】

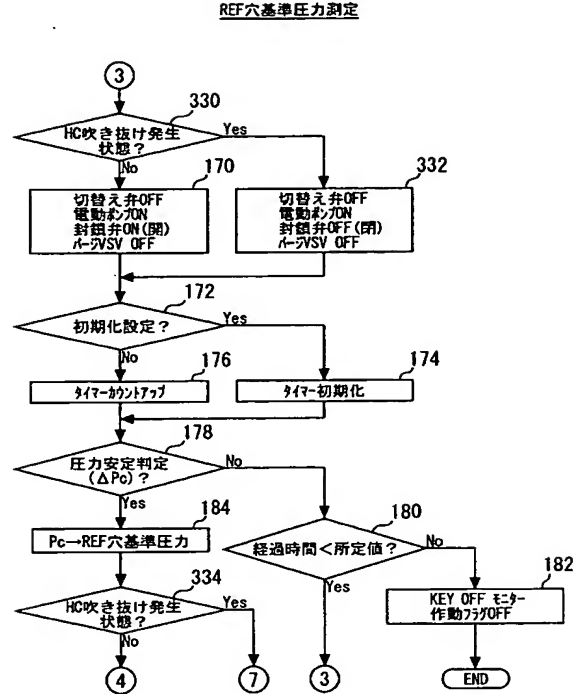
大気圧測定



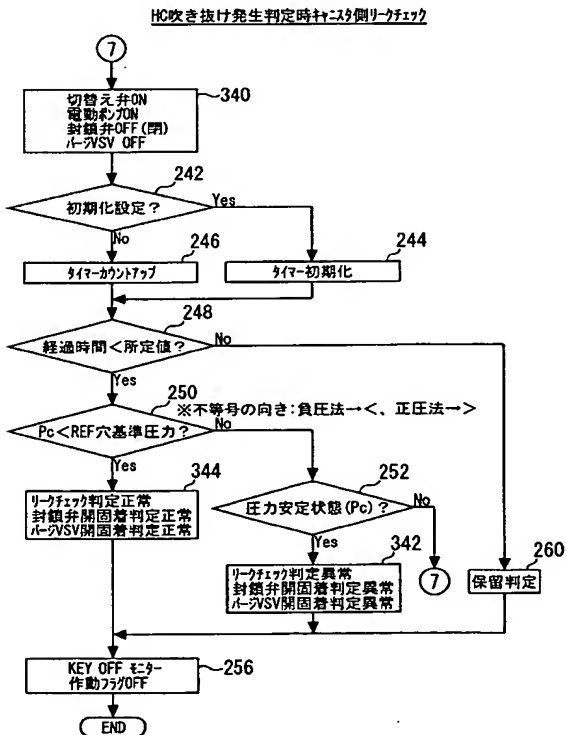
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(72) 発明者 兵道 義彦

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G044 BA22 CA17 DA02 DA04 EA40 EA53 EA55 EA63 EA67 FA08  
FA09 FA13 FA14 FA23 FA36 FA39

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**